

MEMORIAL

DE

INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO XLVIII.—CUARTA ÉPOCA.—TOMO X.  
~~~~~

NÚM. II.

FEBRERO DE 1893.



MADRID
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

—
1893.

SUMARIO.

Importancia militar actual de la plaza y puerto de Santoña, por el capitán D. Lorenzo de la Tejera. Con una lámina. (Conclusión.)

Experiencias con materias explosivas, verificadas en la Escuela práctica del 4.º regimiento de Zapadores-minadores, en 1891, por el capitán D. Arturo Vallhonrat. Con una lámina. (Se continuará.)

Telegrafía militar, por G. Con una lámina.

Distribuciones de corriente eléctrica, por el capitán D. Tomás Taylor.

Revista militar.

Crónica científica.

Sumarios.

Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo, durante la segunda quincena de enero y primera de febrero de 1893.

Manual de Colombicultura y de Telegrafía alada, por el capitán de Ingenieros don Lorenzo de la Tejera y Magnin.—Consta de 5 pliegos.



MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO

AÑO XLVIII.

MADRID.—FEBRERO DE 1893.

NUM. II.

Sumario.—*Importancia militar actual de la plaza y puerto de Santoña*, por el capitán D. Lorenzo de la Tejera. Con una lámina. (Conclusión.)—*Experiencias con materias explosivas, verificadas en la Escuela práctica ordinaria del 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, en 1891*, por el capitán D. Arturo Vallhonrat. Con una lámina. (Se continuará.)—*Telegrafía militar*, por G. Con una lámina.—*Distribuciones de corriente eléctrica*, por el capitán D. Tomás Taylor.—*Revista militar*.—*Crónica científica*.—*Sumarios*.

IMPORTANCIA MILITAR ACTUAL DE LA PLAZA Y PUERTO DE SANTOÑA.

(Conclusión.)

PARA poder hacer ahora el estudio de los buques que podrán pasar la barra, hay que considerar su calado, y una cantidad de agua prudencialmente superior á éste, para evitar que á consecuencia de los balances ó por otra circunstancia cualquiera toquen con el fondo. Considerando que, tratándose de buques de algunas dimensiones, un metro sea suficiente para diferencia entre el sondeo y el calado, resultará que, aprovechando las pleamares de las sicigias, podrán pasar la barra buques cuyo calado se aproxime á 7 metros, ó sean 25 piés; durante las cuatro horas inme-

diatas á las pleamares vivas y en el momento de tener lugar las muertas, podrán entrar los que tengan 5^m,50, ó sean 19 ó 20 piés de calado, y que durante cuatro horas en todas las mareas podrán hacerlo buques de 5 metros, ó 18 piés de calado, no pudiendo llevarlo á cabo á todas horas más que aquellos en que no llegue á 3 metros, ó sean 10 piés en números redondos.

Para deducir la clase de buques que, dados los anteriores calados admisibles, podrán entrar en el puerto de Santoña, tomaremos algunos de los tipos más conocidos ya construidos ó en construcción (1). El acorazado español *Pelayo*, tiene un calado de 7^m,55, ó 27 piés y 1 pulgada; el *Emperador Carlos V*, de

(1) Estos datos están tomados de la *Revista General de Marina* y expresados en piés ó metros, indistintamente, según aparecen en esta *Revista*, por ser ambas unidades de medida muy usadas para expresar las dimensiones de los buques. En las expresadas en piés puede haber alguna pequeña diferencia, debida á la

7^m,846, ó 28 piés y 2 pulgadas; los italianos *Italia* y *Lepanto*, de 28 piés; el *Re Humberto*, 28 piés y 8 pulgadas; los *Andrea Doria*, *Ruggiero de Lauria* y *Francesco Morosini*, 27 piés; los acorazados monitores ingleses *Renown* y *Sans Pareil*, 8^m,30; el acorazado *The Hero*, del tipo *Conqueror*, 7^m,51, y el *Anson*, 8^m,32; los franceses *Lazaro Carnot* y *Charles Martel*, 27 y medio piés; el *Jaureguiberry*, 8^m,45, y el *Hoche*, 8^m,30. Si fuéramos á hacer una lista de los acorazados en servicio ó en construcción, resultaría larguísima y el resultado que obtendríamos sería el mismo que se deduce del examen de los calados de los citados; esto es, que el calado en todos es superior á 7 metros, ó 25 piés españoles, y que se necesitaría más de 1 metro más de profundidad para que pudieran entrar en el puerto en las pleamares de las sicigias, es decir, cada quince días. Los cruceros ingleses *Blenheim* y *Blake* tienen un calado de 25 piés y 6 pulgadas; los del tipo *Edgar*, 28 piés y 9 pulgadas; el *Imperieuse*, 27 piés y 4 pulgadas; el *Royal Sovereign*, 27 piés y medio; el *Galatea* 22 piés y medio; los franceses *Le Tage*, 6^m,95; el *Alger*, 6^m,20; el *Dupuy de Lome*, 7^m,07; el español *Reina Regente*, 6^m,10; por lo tanto algunos de ellos y sus parecidos en dimensiones no podrán entrar nunca en el puerto y los otros tan sólo en algunas épocas próximas á las pleamares de aguajes vivos. Los tipos de cruceros de la clase del *Medea* (ingleses) que tienen 16 piés y

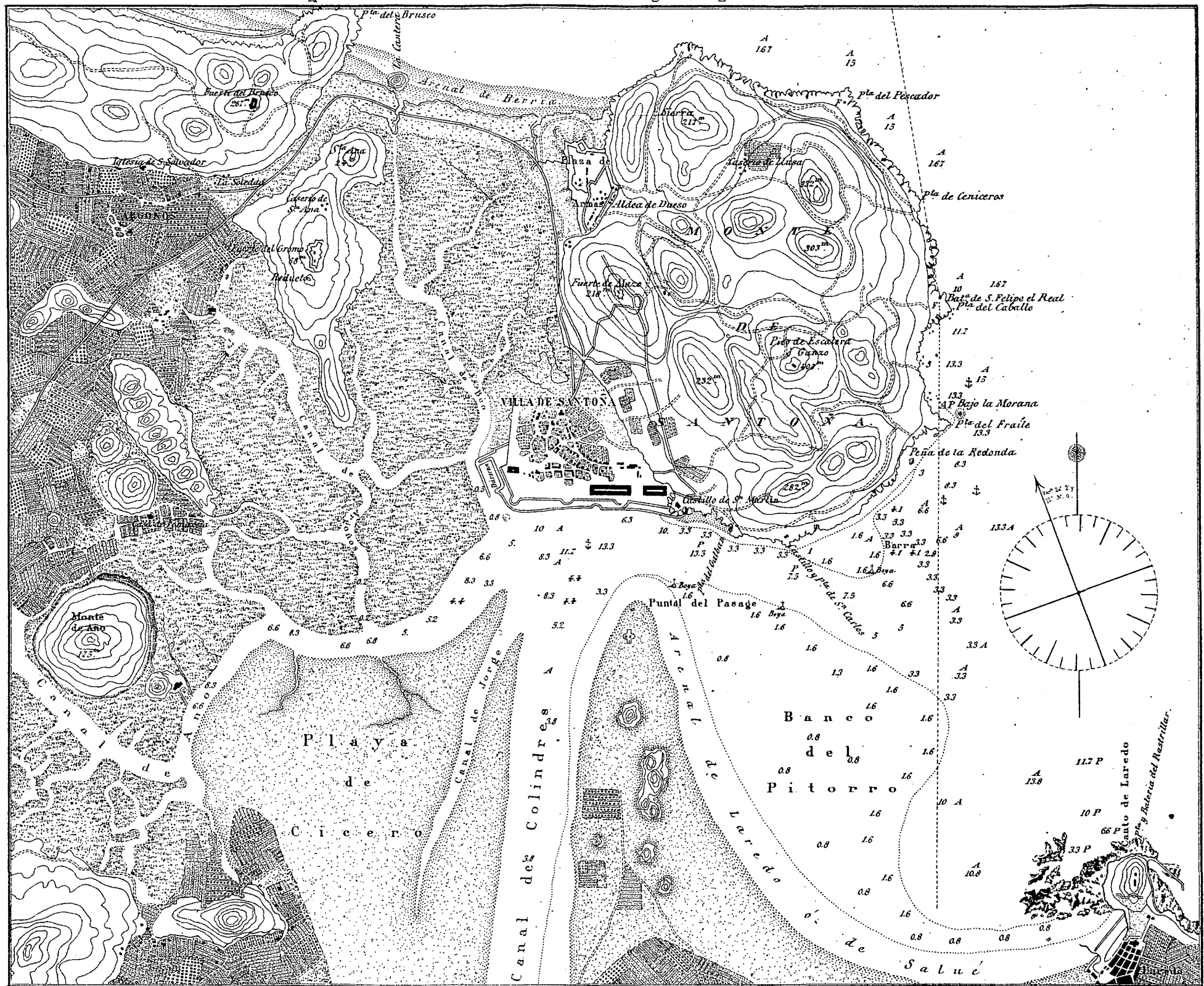
medio ó 17 y medio, según están ó no aforrados, podrán entrar y salir durante cuatro horas en todas las mareas; los de tercera clase, tipo *Troude*, muy parecido al *Surcouf* y *Forbein*, y que más que otra cosa son contra-torpederos ó avisos, calan 5^m,17, y estarán en condiciones análogas á los anteriores; el tipo de crucero de segunda clase estudiado en Inglaterra, de 5^m,50 de calado, sólo podría entrar y salir en las pleamares de aguas muertas y durante cuatro horas en los de aguas vivas.

Los cruceros españoles *Reina Cristina* y *Alfonso XIII*, con 5 metros de calado, podrán entrar y salir durante cuatro horas todas las mareas, y los *Colón*, *Ulloa* y *D. Juan de Austria*, de 4^m,27 de calado, y los *Isabel II*, *Gravina* y *Velasco*, de 3^m,86 de calado, tendrán disponibles las mareas de las cuadraturas y la mayor parte de las sicigias. Por último, aún algunos cañoneros que tienen cerca de 3 metros de calado, tendrán, si acaso, el agua precisa para entrar y salir, cualesquiera que sean las circunstancias de la marea; y los torpederos y caza-torpederos podrán salvar la barra siempre que lo necesiten. Sin embargo, los cañoneros acorazados, tipo *Fusée*, ó similares, no podrán entrar por su calado, 3^m,15, en algunas bajamares.

Como resumen: ningún acorazado puede franquear la barra de Santoña; tampoco pueden hacerlo la generalidad de los cruceros de 1.^a, y sí solo parte de ellos y los de 2.^a y 3.^a clase, aprovechando horas determinadas de la marea, que como no son un secreto para nadie, podrá aprovechar el enemigo, bien para acosarlos y perseguirlos en alta mar, si tiene superioridad para ello, aprovechando horas en que no puedan

distinta longitud que en cada país tiene esta medida; es muy común tomar como unidad para las dimensiones de los buques el pié inglés = 0,3048 metros; el francés es igual á 0,3248 y el español á 0,2786; siendo, pues, el más corto el español, al hacer las correcciones necesarias resultarían más á nuestro favor los resultados que se obtuvieran.

Carta hidrográfica de la ría de Santoña y croquis de sus alrededores.



entrar en el puerto, bien para llevar á cabo las operaciones que quiera cuando estén dentro de él y sepa que no pueden salir. ¿Puede un puerto así servir de auxiliar poderoso en una guerra marítima? Creemos que no, á no mediar especialísimas condiciones, en las cuales es difícil se vea España. Dado que fuese la posición de tal valor que, por sí misma, hubiera necesidad de conservarla ¿podría convenir, en el caso concreto de que tratamos, limitar el calado de los buques á lo que permite el paso de la barra? Desde luego que no, pues sólo podrían ser pequeños cruceros, avisos ó contra-torpederos, incapaces, por sí solos, de formar escuadra que pudiera poner en cuidado al enemigo.

Si en vez de tomar, como hemos hecho, 3^m,30 para profundidad de agua en la barra durante la bajamar; tomáramos, como otros han hecho, una algo mayor, muy en poco se modificarían las condiciones á que hemos llegado, referentes á que no podrán pasarla los grandes buques de combate.

VI.

Establecida ya la limitación que produce la barra para la entrada al puerto, estudiaremos éste, tan sólo refiriéndonos á la superficie útil para fondear buques de algunas dimensiones, toda vez que sus condiciones de abrigo no cabe ponerlas en duda.

Ya hemos dicho que, en la baja mar, sólo quedan cubiertos de agua algunos canales y un espacio trapezoidal, limitado por un lado por la escollera construída al S. de la población, desde la punta de San Martín hasta el canal de Carranzana ó de Boó, y por el otro por la línea que une el puntal del Pasa-

je con el extremo del arenal de Cirero, entre los canales de Ano y San Jorge; la profundidad de agua que tienen en baja mar nos servirá de base para nuestras conclusiones.

Desde luego no creemos admisible que los buques de guerra fondeen en sitios donde, por efecto de las mareas, puedan quedar varados dos veces cada día, pues aparte de que un buque varado puede considerarse completamente inútil y perdido. si se ve atacado por tierra ó por mar, es expuesto á averías, tanto más serias cuanto mayor sea su longitud y el peso que tenga, que es considerable en los de combate de alguna importancia, y va colocado á bastante altura. Sentado esto, resulta que es necesario que la profundidad de agua, en baja mar en marea viva, sea superior al calado máximo de los buques que hayan de fondear. Los canales de Ano y Colindres, que son los más importantes, tienen en su entrada, en el eje, una profundidad de agua de 6^m,60 y 4^m,40 respectivamente, que pronto se reduce á 4^m,40 y 3^m,80, si bien pasada ésta, en algunos puntos la tienen mayor; estas profundidades son sólo en su centro, y, por lo tanto, los buques que en ellos fondeen no podrán hacer maniobra alguna en las bajamares, y ni aun pasar unos al lado de otros, á no ser que su calado sea bastante menor que el que permiten las cifras citadas. De esto se deduce que tan sólo en la entrada del primero de ellos podría fondear algún buque con más de 5 metros de agua. Mayor es la profundidad que hay en el espacio comprendido entre las puntas de San Martín, el Salvé, el Cicero y la entrada del canal de Carranzana, puesto que llega á ser de 14 metros y se

conserva superior á 10 en bastante extensión; pero hay que considerar otro elemento de importancia, que tampoco dejará de ejercer influencia en los canales ya citados; esto es, la velocidad de las corrientes. El *Derrotero* dice: «La vaciante lleva siempre más fuerza que la creciente, y corre aproximadamente tres millas por hora en mareas vivas, lo que facilita la salida baqueando cuando reina NE. ó E. Cuando llueve mucho y el río Marrón trae fuerte avenida, la vaciante adquiere suma velocidad y la corriente del canal de Colindres descarna la playa de Santoña. En semejantes casos conviene que los buques fondeados enfrente del fuerte de Isabel II se internen en la ría para zafarse de la boca del canal indicado. En el invierno será preciso amarrarse cerca del canal de Ano.» Esta circunstancia obligará á los buques á que viren para que su proa se presente á la corriente ó á que se adopten disposiciones especiales para que permanezcan inmóviles, á pesar de los cambios de dirección de ella. Según se haga una cosa ú otra, así se necesitará mayor ó menor superficie para cada buque; pero de todas maneras será muy pequeño el número de ellos que puedan fondear en buenas condiciones, pues aunque no se considere como superficie necesaria para cada uno la que marcan Sgancin y Minard, que es un círculo de 200 metros de radio, y se admita que sea ésta ó una un poco menor la distancia que deba quedar de un buque á otro, como el espacio disponible es un canal en el que sólo hay una profundidad superior á 25 piés en un espacio irregular de cerca de 260 metros de anchura media y 670 metros de largo y de 30 piés en 220 metros de ancho,

y 620 metros de longitud resultará que sólo cabrán uno ó dos buques de los de mayores dimensiones que puedan pasar la barra. Desde luego que buques de menor eslora y calado podrían fondear en mayor número; pero como ya hemos dicho, no serían, por sus condiciones, capaces de inspirar serios temores al enemigo.

Basta lo dicho para juzgar de la importancia que, militarmente considerado, pueda tener este puerto, pues si su entrada es tal que no pueden pasar buques de grandes calados y no tiene espacio para que fondeen más que limitadísimo número de ellos ¿qué le queda? En nuestro juicio, nada, ni aun porvenir, si no es el triste, indicado por el distinguido geólogo D. Amalio Maestre, de ser cercado por el continuo depósito de aluviones terrestres y marítimos, como lo fué el de Laredo, que á fines del siglo XVII era de los más notables de la costa Cantábrica.

La mano del hombre, auxiliada por los poderosísimos elementos que el continuo trabajo y adelanto han puesto á su disposición, es capaz de llegar á modificar lo hecho por la Naturaleza, y por lo tanto, cabe pensar si podría hacerse de éste un buen puerto. Difícil es dar opinión concreta sobre este asunto, pues para ello serían necesarios estudios profundísimos sobre el particular; pero basta reflexionar sobre las causas que determinan sus condiciones, para comprender cuán poderosas son y qué difícil es la lucha contra ellas. Conocidas son las grandes y costosas obras que ha habido que hacer en la ría de Bilbao para conseguir alguna mayor profundidad de agua en la barra, encauzando la corriente del río y la vaciante, y las que han de ejecutarse en el Abra para

acabar de dar á este puerto las condiciones necesarias; pero á nadie se ocultará que si cabe hacerlas cuando se trata de un puerto tan rico y de una riqueza tan positiva como la que constituyen montes enteros de mineral de hierro, no es lo mismo cuando se trata de dar á un puerto, cuya situación estratégica no es de capital importancia para la conservación de la patria ó el dominio de los mares, una importancia meramente artificial y no sostenible. Las mismas obras que se llevan á cabo en Bilbao, acabarán por formar un puerto de buenas condiciones, y entonces habrá que pensar seriamente en su defensa, que no creemos ofrezca grandes dificultades, acabando con esto de desaparecer la escasa importancia militar que hoy tiene Santoña. Tan graves y de suma importancia son los inconvenientes de las barras, que cuando, prescindiendo de otras razones, se trata tan solo de construir un puerto de refugio, es preferible alguna concha ó rada conveniente para ello, tal como se ha hecho en Asturias, eligiendo la ensenada del Musel y no una de las varias rías que hay en la provincia. Si la ría de Santoña condujera á algún puerto comercial ó de grandes recursos y producción, entonces cabría admitir que conviniese ejecutar obras de importancia; pero nada de esto ocurre, teniendo absorbido por completo todo el comercio Santander y Bilbao.

Cabe pensar también si en manos del enemigo esta plaza podría llegar á tener importancia; no cabe duda de que sí, pues cualquier extensión de terreno perteneciente á un país, que caiga en poder de una nación contraria, llega á tenerla; pero no creemos que nadie pueda hoy día codiciar á Santoña, pues su

posición no es de aquellas que pueden constituir una amenaza constante por tierra y un dominio absoluto de una extensión grande de ría ó un paso ó estrecho determinado. Además hay que tener en cuenta que como no ha de ejercer, según hemos demostrado, acción directa en la marcha de la invasión, habría que abandonarla sin que el enemigo la atacase, por no dejar aisladas y á merced de éste las tropas que la defendieran, y desde este momento vendría á quedar dominada por él, habiendo resultado inútiles cuantos sacrificios se hubiese impuesto la nación para mejorar su puerto y reformar sus defensas. Adviértase, en fin, que si bien Santoña domina á Bilbao y Santander, resultaría á su vez dominada por éstos, en el momento en que se pongan en estado de defensa y cualquiera de ellos llegue á tener condiciones algo mejores que las actuales como puerto militar.

VII.

Al fondeadero del Fraile, situado entre la punta del mismo nombre y la Redonda, se le ha dado grande importancia, hasta el punto de considerarlo como un verdadero antepuerto; pero basta la lectura detenida de los datos del *Derrotero*, para convencerse de que no reúne tan excelentes condiciones. El abrigo que en él hay es producido por el monte de Santoña hasta la punta del Caballo, que rompe el oleaje, el cual sigue, no obstante, con bastante fuerza para romper algunas veces sobre la barra; esto hará que el buque en él fondeado, esté sometido á un continuo tormento y expuesto á ser arrastrado hacia ésta. Si la dirección del viento varía, para convertirse en travesía,

se hace mayor el peligro y hay que abandonarlo para tomar el puerto, si es posible, ó para hacerse á la mar. Prescindiendo de estas observaciones, puramente marineras, y entrando en las militares, preciso es reconocer que las condiciones en que estuvieran los buques no serían muy buenas, porque la protección de las baterías del Monte, aunque puede ser grande, á pesar de su altura y lo escarpado de sus laderas, recurriendo al empleo de obuses y morteros de costa, no bastaría para evitar que el enemigo les molestara, sobre todo si su superioridad fuera manifiesta.

El estudio de la superficie de este fondeadero acabará de dar una idea del partido que de él puede sacarse. Desde luego está limitado por el E. hasta donde se extienda la protección de la punta del Caballo, por el N. y O. por el monte y la barra y por el S. por la misma barra, pues al correrse en esta dirección quedarían los buques muy cerca de ella, contra la que podrían ser aconchados al variar el viento al E. á poco que garreasen las anclas. El ilustrado brigadier Tofiño marca para superficie de este fondeadero un círculo de 300 metros de radio, ó sean 283.000 metros cuadrados, y contando con que los buques deben estar siempre dispuestos á abandonarlo, será necesario que dispongan de grande espacio. Admitiendo el de 200 metros de radio, ó 126.000 superficiales, sólo podrá fondear en buenas condiciones uno ó quizás dos, á no ser que sean de muy pequeñas dimensiones.

Muy ligeras son las indicaciones anteriores; pero las suponemos suficientes, pues en último caso, el fondeadero del Fraile podrá ser un auxilio que sirva de paliativo á los inconvenientes

que tiene la entrada al puerto, á causa de su orientación y de la poca profundidad de la barra, pero nunca un elemento de tanto valor que pueda influir de una manera grande en la importancia militar de esta posición, y si de él nos hemos ocupado, ha sido tan sólo porque, como lo cita el *Derrotero* y es bastante conocido, parecería que al prescindir de él lo hacíamos porque su existencia pudiera hacer variar el juicio que respecto de esta plaza exponemos.

VIII.

Quédanos, por último, examinar las condiciones tácticas de esta posición, concretándonos, desde luego, á las del monte de Santoña, porque las de los que hay todo alrededor de la bahía, nada tienen de particular, pues son únicamente posiciones de país quebrado, mejores ó peores, pero no de excepcional interés.

Un monte rodeado por todas partes de agua en las pleámares, que dejan sólo descubierto un istmo de unos 200 metros de ancho, al que en la baja mar se unen marismas de difícil paso, se comprende, desde luego, que tenga excelentes condiciones tácticas; pero el alcance de la artillería hoy día es tal, que, dada la distancia á que están las posiciones de ataque, que podrían ser los altos del Gromo y el Brusco, próximamente á 2 kilómetros, el monte Ano, distante unos 3 de la población, y algunas otras situadas en todas direcciones, á menos de 5 de la misma, acabaría por hacerse insostenible la situación del defensor, y tanto se le podría quebrantar moral y materialmente, que al abrigo de las obras que se construyeran en el Gromo y el Brusco, resultaría empresa relativamente fácil el paso del istmo

hasta llegar al monte, tanto más si se tiene en cuenta que las marismas no son un obstáculo imposible de vencer para el atacante.

Desde las mismas posiciones indicadas como útiles para atacar al monte, puede batirse el puerto, y por tanto, impedir que los buques permanezcan en él, á no ser que las obras de defensa se pusieran alrededor de él, viniendo á constituir un verdadero campo atrincherado, pero sin condiciones para servir de centro de maniobra, ni refugio para un ejército, y que por lo tanto, sólo serviría para distraer tropas de la defensa, que, como ya hemos indicado, podrían fácilmente llegar á verse aisladas por tierra, si no emprendían á tiempo la retirada.

A poco que se reflexione, se comprende que, antes de la aparición de la artillería rayada, la posición del monte de Santoña había de ser punto ménos que inexpugnable, y que por lo tanto, no tiene nada de particular que los franceses la ocuparan y fortificaran durante la guerra de la Independencia, tanto más si se tiene en cuenta que por el caracter especial de esta guerra, cualquier punto en que pudiera el enemigo hacerse fuerte, adquiría capital importancia, y que dominaba á éste el miedo de lo que los ingleses pudieran hacer aprovechando su escuadra, y el triste estado en que estaban la suya y la nuestra, á consecuencia del nunca bastante sentido combate de Trafalgar.

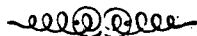
Los sucesos que durante el año 1830 se desarrollaron en Francia; la revolución de París, que produjo la caída de Carlos X y el cambio de dinastía, pusieron en cuidado al Gobierno español, que, recordando lo fuertes que se habían hecho los franceses en Santoña y

el interés que tuvieron por conservarla, pensó en la necesidad de ponerla en estado de defensa. De aquí data la importancia de esta plaza, importancia perdida hoy casi por completo por la continua evolución de ideas y el adelanto de las armas de fuego.

Si hubiera en todos la convicción de que no se debe pensar en hacer gastos de consideración para mejorar, poniéndolas en armonía con las ideas dominantes, las defensas de Santoña, ninguna observación nos hubiéramos determinado á hacer sobre el particular, pero como, sin duda por el mismo recuerdo de los acontecimientos citados, hay muchos que opinan lo contrario, no creemos fuera de lugar el dar á conocer estas consideraciones, que, erróneas ó verdaderas, siempre constituirán una opinión más, que en algo puede contribuir á formar otra más acertada, y ventajosa para los sagrados intereses de la defensa de la patria.

Para terminar, haremos una salvedad: no queremos hacer ver con lo dicho que Santoña deba abandonarse por completo. Creemos que con lo hecho hay base, sin necesidad de mayores gastos, para defender el puerto, pues algunas de las baterías existentes, por su posición y conveniente elevación sobre el nivel del mar, pueden impedir perfectamente la entrada en él con solo mejorar algo su artillado, para lo cual tampoco son necesarias piezas de las más modernas y potentes, que tienen mejor y más útil aplicación en otros puertos de la Península y sus posesiones.

LORENZO DE LA TEJERA.



EXPERIENCIAS
CON MATERIAS EXPLOSIVAS,
VERIFICADAS
EN LA ESCUELA PRACTICA ORDINARIA
DEL 4.º REGIMIENTO DE ZAPADORES-MINADORES
en 1891.



AMOS á dar á conocer á los lectores del MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO varias experiencias que hemos hecho para determinar la manera de obrar de varios explosivos en la fractura de piezas de hierro y madera, muros, arcos de ladrillo y hormigón, puentes de madera, y, sobre todo, como elementos de la propagación de la explosión á otras cargas colocadas á distancia.

Estos datos son los que aparecían en la Memoria reglamentaria que redactamos á raíz de la terminación de la pasada Escuela práctica, omitiendo aquellas experiencias más conocidas y menos importantes, y ampliando las que, á nuestro juicio, merecen fijar la atención de cuantos sigan con interés esta clase de estudios.

Dividiremos este modestísimo trabajo en cuatro partes ó capítulos, siguiendo el orden con que se hicieron las experiencias.

En el primero agruparemos las experiencias que tuvieron por objeto destruir carriles; en el segundo, las de la propagación de la explosión á distancia, reservando para el tercero y cuarto tratar de la destrucción de puentes, vías férreas, muros y cadenas, y de los medios empleados para la inflamación de las cargas respectivamente.

Construcción del blindaje protector.

Necesaria fué de todo punto la construcción de un blindaje, en el mismo lu-

gar de las experiencias, que nos pusiera á cubierto de los efectos de la explosión, evitando que, para resguardarnos de ellos, tuviéramos que recorrer grandes distancias, limitando el número de experiencias que se hubieran podido hacer cada día, ya que no era posible combinarlas por grupos de varias á la vez, puesto que las unas se habían de deducir de las otras.

Una excavación de 1^m,50, practicada en el terreno natural, fué cubierta con 12 tablones de madera de pino de 0^m,12 por 0^m,24 de escuadría, una capa de faginas de revestir y otra de tierra de 0^m,50 de espesor como máximo.

Para facilitar la construcción se aprovechó un escarpado de tierra de la misma altura que el blindaje, por el que se le dió salida, descansando además la cubierta sobre el terreno natural, evitando de este modo el uso de piés derechos.

En el interior se dispuso un armario empotrado en el terreno en su parte anterior, dos mesas para escribir, plegadizas, y un banco corrido á lo largo del corte posterior, desde el cual podía presenciarse el acto de la voladura con toda comodidad y poco riesgo, dirigiendo las visuales por la aspillera horizontal que forma la cubierta al separarse del terreno sólo el espesor de las soleras.

Fuerza de la dinamita empleada.

La dinamita empleada, de la fábrica de Torrella, situada en el pueblo de Ripoll (Gerona), muy cercano á la dehesa de Conanglell, era roja, de primera, conteniendo 88,28 por 100 de nitroglicerina, en lugar del 75 que suelen tener las de igual clase del comercio.

Hay que tener en cuenta esta cir-

cunstancia al examinar los resultados obtenidos, que son muy superiores á los indicados en los manuales y que no obedecen á otra circunstancia que al exceso de substancia explosiva.

Para determinar la composición de la dinamita se quemó un cartucho de 111 gramos de peso, que dió 13 gramos de residuos, resultando 98 gramos para el peso de la nitroglicerina.

Nitramita.

Otra substancia empleada, aunque en pequeña escala, fué la nitramita. Su aspecto es pulverulento, de color amarillo claro, encerrada en cartuchos de papel fuertemente parafinado, para preservarla de la humedad, resultando con un peso de 60 gramos.

Con objeto de comparar su fuerza con la de la dinamita, al propio tiempo que se obtenía una idea aproximada de la de esta última, se dió fuego á una carga de cada substancia, sobre una plancha de hierro de 0^m,003 de espesor, de forma convexa, formada por sectores roblonados entre sí y á dos piezas, una que forma el centro de su superficie y otra el borde.

Apoyada la plancha por su superficie cóncava en el terreno natural, de consistencia ordinaria, se colocaron las cargas sobre ella y en los extremos opuestos de un mismo diámetro y sujetas con ligaduras de alambre, con objeto de evitar que, saltando las cargas, perdiera algo su efecto, puesto que se había de dar fuego á dos á la vez y era fácil que el acompasamiento de los fuegos no resultase perfecto.

El efecto de la carga de 100 gramos de dinamita fué muy superior á la del mismo peso de nitramita. Para el primero, la plancha se cortó completamen-

te en una longitud igual á la de la carga, quedando los bordes limpios y sin dobleces y removido el terreno debajo del lugar de la explosión, sin que la plancha se apoyase en él; en cambio, para la nitramita, la rotura no era completa, solamente doblados los bordes y sin que el terreno sufriera la menor alteración.

Por estos efectos se puede colegir, sin exageración, que la dinamita produjo un efecto de intensidad doble que la nitramita, como se comprobó en otras experiencias que más adelante tendremos ocasión de describir.

I.

Rotura de carriles.

Tanto en estas experiencias como en las siguientes, el orden de la exposición será el que se siguió en ellas; así es que resultarán repetidas algunas que sirvieron para asegurarnos de que, en las mismas condiciones, los resultados fueron siempre los mismos.

1. Carga de 150 gramos de dinamita, sin atraque, dividida en tres medios cartuchos, colocados dos verticalmente, uno á cada lado del alma y el tercero sobre la seta, estando el carril naturalmente apoyado en el suelo por la zapata.

El resultado de la explosión fué volcar el carril, abollándolo ligeramente. Al parecer, sólo parte de la carga dió fuego, proyectando el resto de ella. El cebo lo llevaba una de las cargas colocadas sobre el alma. Las cargas estaban unidas al carril con ligaduras de alambre, como en todas las experiencias del mismo género.

2. Carga de 200 gramos de dinamita, atracada con tierra ligeramente

apisonada y colocada en dos cartuchos sobre el alma, estando el carril apoyado en el suelo, como en el caso anterior.

El carril se rompió proyectando a pequeña distancia dos pedazos, el mayor de 1 kilogramo. Debajo del sitio de la carga el terreno quedó removido.

3. Carga de 150 gramos de dinamita, atracada con tierra y colocada análogamente al caso anterior, y siendo la misma la posición del carril. Se rompió, proyectando un pedazo de 2 metros de longitud a 2^m,50 de distancia.

4. Carga de 200 gramos de nitramita, con atraque de tierra, colocada en cuatro cartuchos sobre el alma del carril y a un costado. Sólo rajó la zapata del carril por su unión con el alma.

5. Se repitió la experiencia número 3, con la carga lo más cerca que se pudo poner de la seta del carril. Este se rompió totalmente.

6. Carga de 100 gramos de dinamita, colocada (con atraque) en la unión del alma con la seta. El carril se rompió, girando los pedazos alrededor de los extremos opuestos a la carga.

7. Carga de 100 gramos de dinamita, sin atracar y colocada en el medio del alma. Se rajó el carril por el sitio de la carga en una longitud de 0^m,30 y además la seta y la zapata transversalmente por el costado opuesto a aquella, quedando el carril ligeramente doblado.

8. En el carril doblado, tal como resultó de la experiencia anterior, se colocó una carga de 100 gramos de dinamita, sin atracar, dando por resultado una rotura incompleta.

Sobre una excavación de forma rectangular de 2^m,20 por 1^m,25 de lado y 0^m,20 de profundidad y formando

una diagonal, se colocó el carril con el alma horizontal y los extremos unidos al suelo con piquetes y ligaduras de alambre, que no impedían su flexión con toda libertad. En esta disposición el carril, se cargó con 100 gramos de dinamita, sin atraque, colocados sobre la cara superior del alma, produciendo la explosión una grieta en la cara de la seta opuesta a la carga.

9. Repetida la carga con 150 gramos de dinamita, también sin atraque y sobre el alma, lo más próxima que se pudo a la zapata, se aumentó la grieta anterior, rajándose longitudinalmente la zapata por su unión con el alma y encorvando ligeramente el carril, que continuó en su sitio, sin que al parecer sufrieran los apoyos transversalmente, pero sí de arriba a abajo, porque quedó destrozado el ladrillo que servía de apoyo a uno de los extremos.

10. Colocado un carril, que no había sufrido los efectos de la dinamita, en la disposición anterior, pero aumentando la distancia de los apoyos a 0^m,80 y 4^m,00 de la carga de 150 gramos de aquella substancia, sin atraque, la explosión rajó el alma por su unión con la zapata. Los apoyos nada sufrieron.

11. Puesta en el sitio de la anterior carga otra de 200 gramos de dinamita, sin atraque, se rompió el carril proyectando varios pedazos, uno de ellos a más de 100 metros de distancia.

12. Repetida la experiencia anterior con otro carril y con una carga igual de dinamita, se rompió aquél incompletamente, indicando que el efecto de la experiencia anterior fué debido a que el carril se encontraba resentido por efecto de la primera carga.

13. Ciento cincuenta gramos de nitramita, sin atraque, colocados a un cos-

tado del alma de un carril, no dieron resultado ninguno. El cebo iba colocado en el cartucho del medio, que fué el único que hizo explosión, proyectando los otros dos.

14. Substituída la carga anterior por otra de 100 gramos de dinamita, dividida en dos medios cartuchos, y sin atraque, rompió el carril incompletamente.

15. Debajo de la zapata del carril, doblado por efecto de la experiencia número 8, se colocó una carga de 100 gramos de dinamita, que lo dobló más, pero sin desprender las dos partes.

16. Una carga de 150 gramos de dinamita, en tres medios cartuchos, colocados contra una cara del alma de un carril apoyado en el suelo por la zapata, y sin atraque, sólo produjo pequeñas grietas.

17. Colocados 200 gramos de dinamita en dos cartuchos separados por un tronco del mismo diámetro sobre una de las caras del alma, y sin atraque, resultó un boquete en ésta de la misma longitud de la carga, sin que ni la seta ni la zapata sufrieran nada.

En el carril, tal como quedó de la experiencia anterior, se colocó un cartucho de dinamita (100 gramos) debajo de la zapata y del centro del boquete; el resultado fué doblar aquélla, desprendiéndose la seta en una longitud de 0^m,20 (la del boquete) proyectándola á poca distancia.

18. Repetida la carga de 100 gramos de dinamita en el sitio que ocupó la anterior en el mismo carril, con el alma apoyada sobre el suelo y atracada con tierra apisonada, la rotura fué completa.

19. Una carga de 100 gramos de dinamita, colocada como en el caso an-

terior debajo de la zapata del carril resultado de la experiencia núm. 16, dobló aquélla y proyectó la seta á una distancia de 0^m,40.

20. Cien gramos de dinamita colocados en el mismo sitio de la anterior, doblaron más el carril y la zapata se grieteó por un solo costado.

21. Una carga de 300 gramos de dinamita, sin atraque, colocada contra una de las caras del alma, destrozó el carril en una longitud de 0^m,25 á cada lado de los extremos de la carga, quedando sólo parte de la zapata, ménos en el sitio de aquélla que desapareció, siendo la rotura completa.

22. Carga de 200 gramos de dinamita, con atraque ligero (tierra echada con la pala y dejada sin apisonar). El efecto fué el mismo de la experiencia anterior en cuanto á la longitud de la parte destrozada, pero siendo la rotura más completa en este caso.

23. La misma carga anterior, pero con atraque fuerte (tierra apisonada), produjo aún mayor efecto, desapareciendo la seta en una longitud de 0^m,85 y el carril restante en 0^m,85 de longitud. Se encontró un trozo á 2^m,65 del sitio que ocupaba.

24 y 25. Cargas de 250 gramos de dinamita, sin atraque, dieron lugar á la rotura completa del carril, con proyección del extremo en una longitud de 0^m,50.

26. Dos cargas de 150 gramos de dinamita, con atraque, que dieron fuego simultáneamente sobre el alma de un carril, produjeron la rotura completa, separándose el extremo 0^m,10 del resto del carril, y siendo en este extremo de 0^m,63 de longitud la parte estropeada y de 0^m,60 la del otro extremo.

27. De 150 gramos de nitramita sin atraque, colocados 50 gramos sobre la seta y 50 gramos á cada lado del alma, sólo dieron fuego los 50 gramos primeros, sin que el carril sufriera lo más mínimo.

28. Doscientos gramos de nitramita, con atraque, colocados á un costado del alma del mismo carril, no hicieron efecto ninguno.

29. Trescientos gramos de nitramita, con atraque, y colocados como en el caso anterior, rompieron el carril, proyectando grandes pedazos á pequeñas distancias.

30. Trescientos gramos de nitramita, con atraque, colocados debajo de la zapata del carril, no produjeron efecto ninguno.

31. Quinientos gramos de nitramita, con atraque, colocados sobre una de las caras de la brida de unión de dos carriles, lo rompieron, proyectando los pedazos á larga distancia.

32. Doscientos gramos de nitramita, sin atraque, colocados á un costado del alma de un carril empotrado verticalmente en el suelo, no produjeron ningún efecto.

33. Trescientos gramos de nitramita, sin atraque, en la misma disposición, dieron el mismo resultado.

34. Cuatrocientos gramos de nitramita, sin atraque, en la sección de empotramiento, análogamente á los dos casos anteriores, lo rompieron, proyectando trozos á 50 metros.

De estas experiencias se desprende:

1.º Que para romper un carril de hierro se necesitan 150 gramos de dinamita, con atraque, colocada á un costado del alma del carril, ó 300 gramos de la misma substancia y disposición si no se pone atraque.

2.º Que fueron necesarios 300 gramos de nitramita, con atraque de tierra, para romper completamente un carril, ó 400 gramos sin atraque para hacer el mismo efecto estando empotrado el carril, si bien este último resultado no está del todo comprobado, porque antes de la carga mencionada habían obrado sobre el carril otras de 200 y 300 gramos, que bien pudieron destruir su homogeneidad.

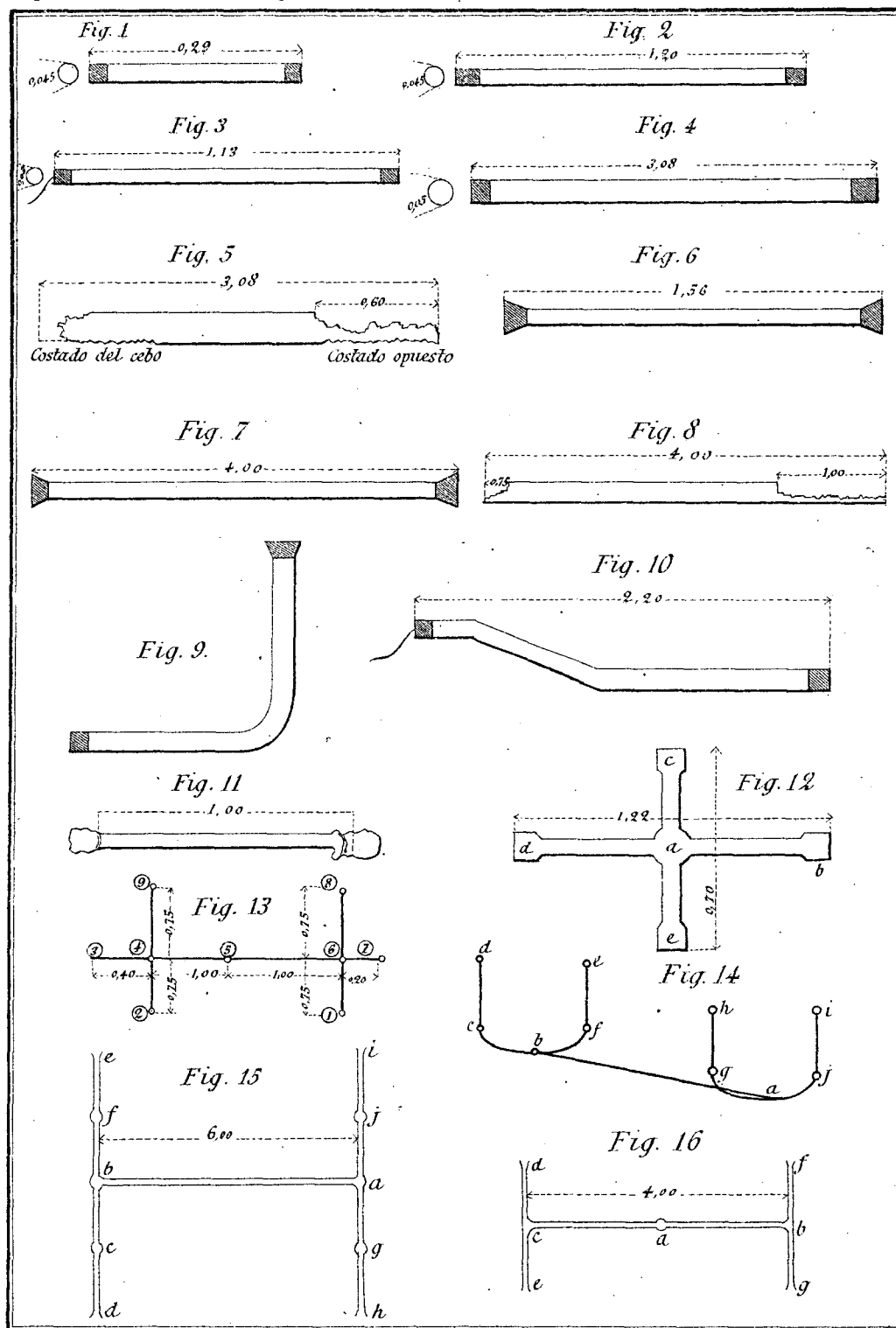
3.º y último. Que las variaciones que se notan en los efectos de una misma carga y á veces de cargas menores, son debidos á la naturaleza del carril, que hace variar mucho su resistencia; como pudimos comprobar inspeccionando las superficies de fracturas, pardas y granulosas en las producidas con pequeñas cargas, y blancas, relucientes y de estructura fibrosa muy marcada cuando las cargas fueron grandes.

Haremos notar la dificultad con que se propaga la explosión en los cartuchos de una misma carga de nitramita, aunque estuvieran en contacto, como se desprende de las experiencias 13 y 27.

II.

Propagación de la explosión á distancia.

Hiciéronse, en primer término, experiencias de propagación de explosiones á distancia por el solo intermedio del soporte; pero no las detallamos porque no adelantan nada á las consecuencias deducidas por Abott, Newton y Pamart, fundamentadas en la teoría de las ondas vibratorias de Berthelot, y en las que se tiene en cuenta, no solamente la distancia de las cargas, sino también el peso de éstas, naturaleza de la envolvente y el intermedio.



Sirviendo de base unas experiencias de propagación de explosiones á distancia por medio de tubos, hechas en Austria y conocidas en España sólo por la noticia que en forma de tabla da de ellas el comandante del cuerpo don Carlos Banús en sus *Apuntes para un Manual del Minador*, el que, como director de los trabajos de Escuela práctica nos llamó la atención sobre ellas, hemos procurado reproducirlas con la mayor extensión y concretándonos por este año al ensayo de los tubos de plomo, caucho, lona y hierro, dejando para los años siguientes el de otras substancias, como papel, madera, hojadelata y zinc.

35. Veinticinco gramos de dinamita en cada extremo de un tubo de hierro forjado de 0^m,29 de longitud, 0^m,045 de diámetro y 0^m,002 de grueso, dieron fuego con un solo cebo aplicado á uno de los extremos (figura 1). Las cargas estaban introducidas dentro de los extremos del tubo y éstos cubiertos de tierra sin apisonar.

36. En los dos extremos de un tubo análogo al anterior, pero de 1^m,20 de longitud, se introdujeron 50 gramos de dinamita, que se inflamaron con un solo cebo aplicado á uno de ellos (figura 2). Las cargas tenían la disposición anterior.

37. Cada extremo de un tubo de hierro forjado de 1^m,13 de longitud, 0^m,03 de diámetro y 0^m,003 de grueso, se cargó con 25 gramos de dinamita, atracada con tierra sin apisonar. Al dar fuego al cebo colocado en la carga de uno de los extremos, dió fuego á la del otro extremo (figura 3).

38. Un tubo de palastro soldado longitudinalmente de 3^m,08 de largo, 0^m,05 de diámetro y 0^m,001 de grueso

(figura 4), con 50 gramos de dinamita introducida en cada uno de sus extremos y éstos recubiertos de tierra sin apisonar. El cebo de la carga de un extremo comunicó el fuego á la del otro extremo, quedando después de la voladura como indica la figura 5.

39. Las dos cargas de 150 gramos de dinamita que produjeron la ruptura de la experiencia núm. 26, estaban unidas por un tubo de palastro igual al que sirvió en el caso anterior, pero de 2^m,05 de longitud. Cada uno de los extremos del tubo tenía dentro 50 gramos de dinamita y 100 atados con alambre en la parte exterior y el todo rodeado de tierra sin apisonar.

40. Tubo de plomo viejo, con una porción de abolladuras y dos soldaduras transversales á 0^m,20 de los extremos, siendo las dimensiones del tubo 1^m,56 de largo, 0^m,025 de diámetro y 0^m,001 de espesor, con una carga de 25 gramos de dinamita introducida en los extremos después de haberlos ensanchado en forma de embudo (figura 6). Las dos cargas se inflamaron con un solo cebo colocado en uno de los extremos, estando ambos cubiertos de tierra. El efecto fué mucho mayor en el extremo que no tenía cebo.

41. Tubo de plomo nuevo, de 4 metros de longitud, 0^m,03 de diámetro y 0^m,003 de espesor. La carga de cada extremo de 25 gramos de dinamita introducida dentro del tubo y recubierta de tierra (figura 7). El efecto de la explosión fué el indicado en la figura 8, mucho mayor en el extremo opuesto al del cebo; además todo el tubo sufrió una dilatación desigual, presentando de trecho en trecho unas prominencias en forma de jorobas.

42. El tubo que resultó de la expe-

riencia anterior después de recortados los extremos destrozados reduciendo su longitud á 2^m,65, se dobló en ángulo recto por su mitad. El extremo con 25 gramos de dinamita dió fuego al otro extremo provisto de igual carga (figura 9). Ambas cargas tenían atraque de tierra.

43. Una carga de 25 gramos de dinamita, sin atraque, introducida en uno de los extremos de un tubo de hierro forjado de 2^m,20 de longitud, 0^m,03 de diámetro y 0^m,002 de espesor y del perfil longitudinal que indica la figura 10, comunicó el fuego á otra carga igual colocada en el otro extremo.

ARTURO VALLHONRAT.

(Se continuará.)

TELEGRAFÍA MILITAR.



EL MEMORIAL de septiembre de 1891 dió una sucinta relación de las experiencias de óptica llevadas á cabo en los distritos de ambas Castillas, por una comisión y fuerza del batallón de Telégrafos. La Real orden que disponía las citadas experiencias (1) indicaba su objeto, que era determinar los alcances máximos de los aparatos de telegrafía óptica, á fin de poder elegir en definitiva el material más conveniente para las secciones del batallón.

De las citadas experiencias resultó elegido, en principio, el aparato Mangin, de 14 centímetros, pero con las reformas necesarias para que, sin perder sus condiciones, se pudiese adaptar al transporte á lomo, en unión del resto

del material óptico de que había de dotarse á las secciones.

Al hacer experiencias con los heliógrafos se observó también la dificultad grande que hay para alinear estos aparatos, cuando por la mucha distancia á que se hallan colocados en dos estaciones ó por el estado de bruma de la atmósfera no se distinguen á simple vista los destellos y hay que recurrir á los anteojos, problema que no tenía solución satisfactoria. Esta observación ha servido para que, al proyectar las modificaciones en el heliógrafo, modelo especial, á fin de adoptarle como reglamentario, se haya procurado y conseguido subsanar esta deficiencia.

El resultado práctico de las experiencias indicadas bien pronto se ha hecho notar, puesto que durante el año 91 al 92 se ha construido y adquirido, con cargo á la cantidad asignada al batallón para material, todo el necesario para tres secciones de telegrafía óptica, compuesta cada una de diez estaciones; y en las maniobras del último otoño, en Aragón y Cataluña, ha tenido ocasión de prestar servicio la primera sección.

La organización especial que se ha dado á estas secciones, diferente en un todo á la que tienen en los demás ejércitos de Europa, ha sugerido la idea de que quizá no esté desprovisto de interés, para los lectores del MEMORIAL, el tener por adelantado una reseña de ella, siquiera sea sucinta, ínterin puedan conocerla en todos sus detalles, por las cartillas del material declarado reglamentario.

Organización de las secciones de óptica.—El servicio que en campaña está obligada á prestar la telegrafía óptica, la independencia que en gran número de casos han de tener sus estaciones,

(1) Real orden de 28 de Julio de 1891.

las cuales á veces distarán unas de otras 40 y 50 kilómetros, y la necesidad de instalarlas con independencia de las líneas telegráficas, ha hecho pensar en la conveniencia de dar á esta clase de telegrafía una organización distinta de la generalmente adoptada en Europa, en la cual el material eléctrico y el óptico van reunidos formando secciones mixtas, difíciles de separar cuando las necesidades del servicio lo exigen, y mal dispuestas, por consiguiente, para cumplir á la vez los dos cometidos encomendados á cada una de estas clases de telegrafía.

Hay más aún: la organización de las secciones rodadas de telegrafía en el extranjero, compuestas de aparatos para líneas eléctricas y ópticas, tiene un inconveniente grande cuando se trata de la instalación de las segundas. Las secciones rodadas, en efecto, no pueden marchar sino por caminos, y de aquí que en el momento en que hay necesidad de hacer uso de los aparatos ópticos para montar estaciones, es necesario transportarlos á brazo por el personal de la sección, hasta el emplazamiento elegido. Este, las más veces, quedará desviado de los caminos, puesto que lo natural es buscar los emplazamientos en posiciones elevadas; y si la instalación ha de ser por muchas horas, el resto de la sección ó no podrá utilizarse, ó en caso contrario la retirada del material óptico será difícil, puesto que habrá necesidad de transportarle á brazo hasta donde se hallen los carruajes de la sección, alejados por las necesidades del nuevo servicio.

Las dos consideraciones anteriores, unidas á la ventaja grande que reportaría, en este caso, el transporte á lomo del material, con completa independen-

cia del eléctrico, y sin que por esto desapareciera la facilidad de combinar los servicios de ambos, han sido las razones que han aconsejado dar á las secciones de óptica la organización de secciones de montaña con el transporte de su material á lomo.

Una vez elegido este sistema, se ha tratado, persiguiendo el mismo objetivo, de organizar cada estación con elementos independientes de las demás, y, á ser posible, que su material sea transportado en un solo mulo; pues de este modo, al tener que establecer una línea óptica, bien con estaciones combinadas ó aisladas de las líneas eléctricas, cada estación con su personal, material y mulo, podrá operar con completa independencia de las demás estaciones de la sección, cualquiera que sea la distancia á que se hallen unas de otras, y al mismo tiempo, cuando sea necesario, se podrá combinar fácilmente su servicio con el de las secciones eléctricas, bien sean éstas de montaña, bien rodadas.

La elección de material para ser transportado en las condiciones dichas, ha sido trabajosa, pues no existiendo en los demás ejércitos material que pudiera adaptarse á este sistema, ha sido preciso hacer un estudio muy detenido del asunto para llegar á una solución conveniente, conciliando muchas veces condiciones algún tanto contradictorias, como la de que los aparatos sean, de gran precisión, y, sin embargo, tengan poco peso y volumen, si han de poder transportarse á lomo.

La solución hallada parece satisfacer al problema, y la práctica es la que ha de dar su sanción.

Para que una estación óptica pueda prestar el servicio que ha de exigirse á la telegrafía de esta clase, es condición

necesaria la de que sirva para establecer comunicaciones ópticas de día ó de noche y á distancias cortas y relativamente largas.

De aquí que se haya creído necesario dotar á cada estación de tres clases de aparatos principales, que constituyen, por decirlo así, los medios de comunicación, sin perjuicio de agregarles los accesorios que necesiten para complementar el servicio.

Para satisfacer estas necesidades se ha organizado cada estación con el material siguiente:

1.º Un juego de nueve banderas de tres tamaños diferentes y de tres colores.

2.º Un heliógrafo con todo lo necesario para trabajar de día con los rayos solares.

3.º Un aparato Mangin de 0^m,14 modificado, para trabajar de noche á pequeñas y grandes distancias, y provisto de un sistema de aparatos de reflexión para aprovechar los rayos solares durante el día si es necesario.

4.º Como accesorios, un anteojo terrestre, con su trípode y mesilla, unos gemelos de campaña, una brújula de reconocimiento, un curvímeter, mapas ó planos, un reloj, gafas ahumadas, documentación, objetos de escritorio, depósitos para petróleo, una tienda de campaña para cuatro hombres, una linterna para ésta, una hacha de mano y un marrazo.

5.º Dos cajas de madera y hierro para el transporte del material, un baste y el atalaje para un mulo.

Tal es el material que compone una estación, la cual lleva: de personal, tres telegrafistas, un ordenanza y un conductor; y de ganado, un mulo.

Las banderas son de tres tamaños y

de colores diversos: tres blancas con un cuadrado negro en el centro, tres encarnadas con uno blanco y tres negras con otro blanco.

Según las distancias á que hayan de colocarse las estaciones ó según los accidentes del terreno que las separa, se eligen las de uno ú otro tamaño; y según los fondos sobre que han de proyectarse, las del color más conveniente para que se destaque mejor.

Las telas de las nueve banderas van colocadas en una cartera de cuero, y el asta está dividida en tres partes, que se enchufan unas en otras y se colocan en un conterón de cuero.

El heliógrafo va colocado en una mochila, también de cuero, y los pies del trípode en un conterón análogo al del asta.

Los pies de los trípodes del anteojo terrestre, del heliógrafo y del aparato Mangin, pueden servir indistintamente para cualquiera de ellos, lo cual tiene la ventaja de que, aunque se inutilice algún pié, no por eso queda inutilizado el aparato, puesto que puede ser sustituido aquél por el de otro.

Las figuras 1 y 2 hacen ver las dos cajas de que se compone una estación, así como la colocación del material dentro de ellas.

La caja núm. 1 contiene (fig. 1):

1, 2 y 3. Conterones de cuero con los pies de los trípodes del anteojo, del heliógrafo y del Mangin, unos detrás de otros.

4. Cartera con las telas de nueve banderas.

5. Mochila con el heliógrafo y mesilla del trípode.

6. Anteojo terrestre en su funda.

7. Caja para la documentación, mapas y planos.

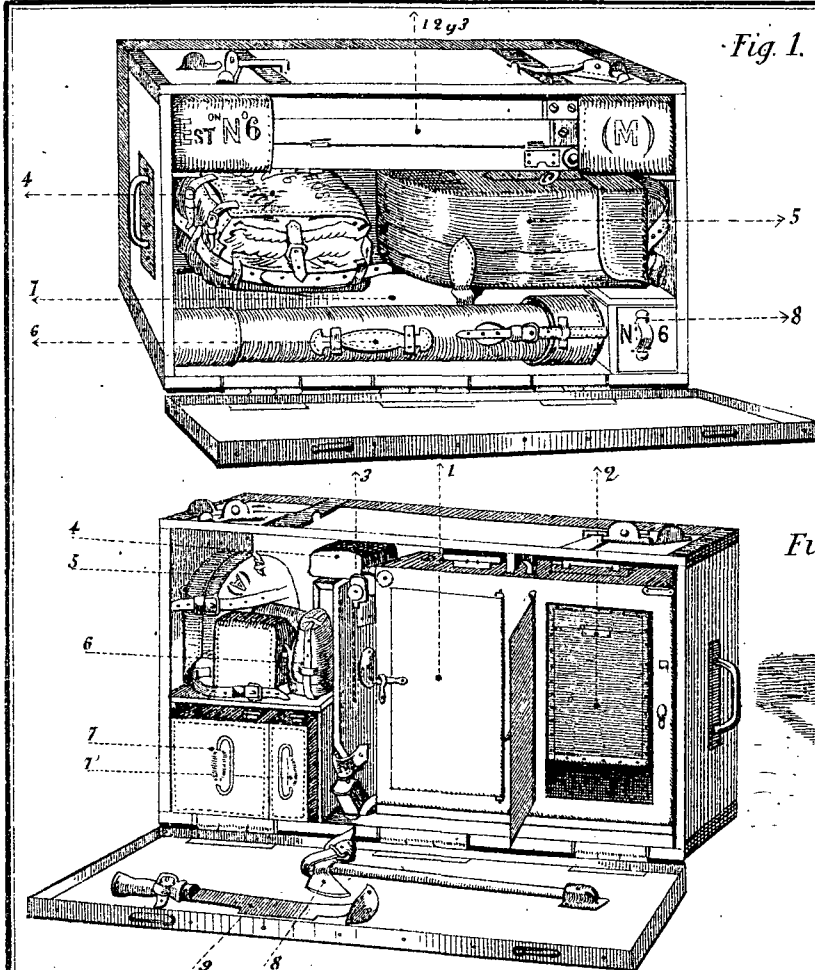


Fig. 1.

Fig. 2

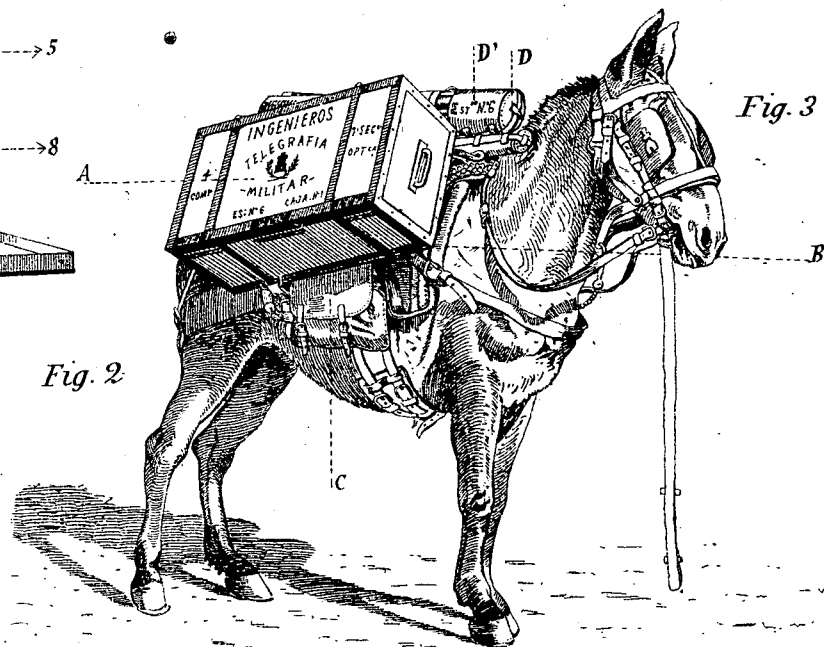


Fig. 3

8. Caja para lápices, plumas, gomas, tintero, gafas ahumadas, brújula de reconocimiento, curvímetero y reloj.

La caja núm. 2 contiene (fig. 2):

1. Aparato Mangin.
2. Caja con todas las piezas accesorias del mismo y otras del interior del aparato separadas de él para su transporte.
3. Mesilla del trípode del Mangin.
4. Linterna.
5. Funda con la mesilla del trípode y collarín del anteojo.
6. Gemelos de campaña.
- 7, 7'. Depósitos de petróleo.
8. Hacha de mano.
9. Marrazo.

La figura 3 permite ver la carga completa con el mulo.

- A. Cajas de transporte.
- B. Baste.
- C. Tienda de campaña en su funda, colocada sobre el baste y entre los camiones.
- D. Conterón con el asta de las banderas.
- D'. Conterón con la armadura de la tienda de campaña.

Como puede observarse, la estación lleva todo lo necesario para bastarse por sí sola y no necesitar del auxilio de las demás de la sección. En el caso en que se haya de establecer una estación intermedia, que por su importancia exija dobles aparatos, bastarán para ello dos mulos con sus cargas y el personal correspondiente. Si fuese necesario operar en combinación con las secciones eléctricas, bien sean éstas de montaña ó rodadas, podrá agregarse á ellas el número de estaciones ópticas necesarias y prestar el mismo servicio que las secciones mixtas extranjeras; pero siempre con la ventaja de la inde-

pendencia absoluta cuando haya necesidad de replegar unas continuando las otras su servicio.


Cuando por lo abrupto del emplazamiento elegido para una estación no pueda el mulo llegar hasta el mismo sitio, el material podrá ser transportado con facilidad por los telegrafistas, puesto que los aparatos están dispuestos de modo que puedan ser llevados en bandolera ó en mochilas.

Después de esta ligera reseña, resta indicar que cada 10 estaciones ópticas forman una sección, y tres de éstas la dotación en pie de paz de la 4.ª compañía del batallón, y por consiguiente que ésta queda hoy con su material técnico completo, así como con bastes y atalajes de mulos, adquirido todo durante el año 91-92.

Con el resto de la asignación del año anterior y la del actual 92-93, se ha adquirido además, ó se halla en construcción, casi todo el material que faltaba para dejar organizadas tres secciones rodadas de telegrafía eléctrica, y de las cuales, quizá no tardando, é ínterin se imprimen las cartillas del material de que constan, dé el MEMORIAL una reseña análoga á la presente, por diferir mucho su organización de la que tienen las secciones eléctricas en el extranjero.

G.

DISTRIBUCIONES DE CORRIENTES ELÉCTRICAS.

ACE pocos días recibió el autor de este artículo, con Compliments de Mr. W. M. Mordey, los números 61 y 62 (del pasado mes de diciembre) del periódico inglés *Lightning*, en

los que se publica una conversación en que Mr. Mordey expone sus ideas respecto de distribuciones de corriente eléctrica. Por creerlas muy interesantes y de actualidad, hemos hecho la traducción del citado diálogo, con permiso de su autor, para darlo á conocer en el MEMORIAL DE INGENIEROS.

Mr. Mordey, aunque joven (treinta y seis años), es una autoridad de las más respetables en asuntos eléctricos, sobre todo en lo que pudiéramos llamar «Ingeniería eléctrica industrial,» traduciendo de la mejor manera posible la frase inglesa *heavy electrical engineering*. Es autor del alternador que lleva su nombre, tan nuevo como bueno, de los transformadores correspondientes y de muchos trabajos importantes, de sumo interés para el rápido adelanto de la ciencia é industria eléctricas, que fuera prolijo enumerar. Hoy es el ingeniero jefe, el alma de la respetable casa anglo-americana «The Brush Electrical Engineering Co. L.^d», en Lóndres.

Como hombre de ciencia puede juzgarse de él sabiendo que es miembro de la «Physical Society» de Lóndres y de la «American Association of Electrical Engineers» de los Estados-Unidos, miembro del Consejo de la «Institution of Electrical Engineers» de Lóndres, etc. etc.

A la buena amistad de Mr Mordey, debe el autor de estas líneas muchos y buenos consejos en asuntos de electricidad industrial.

La parte más interesante del diálogo dice así:

.

«Ante todo ¿cuál de los sistemas de distribución eléctrica considera usted el mejor?

—Siempre he sostenido que no hay sistema alguno al que se le pueda calificar en absoluto de mejor; porque el que en determinado sitio y circunstancias resulta sin duda bueno, puede dar resultados detestables en otro lugar. Sin embargo, hablando en general, puede considerarse como axiomático que para áreas pequeñas y muy pobladas, la distribución á baja tensión es la mejor, y para grandes áreas ó población diseminada es preferible la alta tensión.

—Cuáles son en la práctica más comunes, ¿áreas pequeñas y muy pobladas ó poblaciones muy diseminadas?

—Ambas se encuentran combinadas; pero en general, poblaciones de gran superficie y diseminadas, son las más generales.

—¿Entonces parece ser que en la mayoría de los casos, la distribución á alta tensión será la mejor?

—Así es, en efecto; ó mejor dicho, una combinación de alta y baja tensión, porque en realidad no hay distribución sólo á alta tensión.

—Pero los sistemas á baja tensión son muy comunes ¿no es verdad?

—Sí; y temo que cuando la demanda de corriente se haga más general y haya precisión de atender á las necesidades de extensas superficies, se tropiece con grandes dificultades.

—¿Y cómo han adoptado el sistema de baja tensión en sitios donde resulta deficiente?

—El mal proviene en parte de que, al pedir la concesión para establecer una estación central, solo se elige un área relativamente pequeña, abrazando naturalmente las principales calles, tiendas y edificios, generalmente agrupados en el corazón de la población. Esta pequeña superficie puede sin duda ser-

virse eficaz y económicamente con corriente de baja tensión; pero en cuanto la demanda crece y hay necesidad de servir á los arrabales y pueblos inmediatos, la corriente de baja tensión resulta no sólo antieconómica sino imposible.

—¿Y no puede achacarse esto á falta de previsión por parte de los que hicieron el proyecto?

—La causa me parece que es sólo cuestión de apreciación. Unos prefieren hacer sus planes para atender á las necesidades inmediatas, dejando la resolución de las dificultades á los que vengan detrás ó al acaso; otros, por el contrario, se deciden, teniendo en cuenta el porvenir, á hacer sus planos de tal manera que, cuando el inevitable desarrollo llega, puede atenderse á las nuevas necesidades, sin gasto extraordinario y sin perturbar el curso general de la instalación.

—¿Hay precedentes que hayan influido en este asunto?

—Sí, ciertamente. Y si hubiera usted oído á uno de nuestros ingenieros, disertar, no hace muchos días, acerca de esta cuestión, hubiera usted visto confirmadas sus sospechas. El hecho es que, durante los primeros años en que la distribución eléctrica fué ya cosa práctica (es decir, desde 1882 á 1886 ó 1887), la baja tensión era la única en boga, porque las lámparas incandescentes requerían y requieren baja tensión y aún no se habían obtenido satisfactorios resultados al tratar de combinar las ventajas de baja tensión en la distribución y alta en la transmisión. Por consecuencia, las primeras estaciones centrales se limitaban á servir pequeñas superficies. Mas cuando la necesidad del desarrollo se hizo imperiosa, se

atacó el problema de una manera atrevida y radical y se inventó ó se desarrolló un nuevo sistema que satisfacía aquellas necesidades. Mientras tanto, otros de ideas más conservadoras, trabajaron para aminorar las desventajas del antiguo sistema, pero no han conseguido que responda á todas las actuales exigencias.

—Su compañía de usted era una de las más interesadas en la solución, y si no recuerdo mal, usted mismo era uno de los que con más entusiasmo seguían y aconsejaban seguir el trabajo comenzado por Ganz y Zipernowski en el continente y Ferranti en Inglaterra.

—Comprendí el valor del nuevo sistema y trabajé en la producción de máquinas y aparatos tales, que pudieran poner á mi compañía en primera línea.

—¿Y por «nuevo sistema» entiende usted el empleo de corrientes alternativas?

—Entiendo el uso de corrientes alternativas de alta tensión para la generación y transmisión, y transformadores para convertirlas en alternativas de baja tensión que sirvan para la distribución.

—¿Y no se puede hacer esto mismo con corrientes directas (continuas)?

—Sí, se puede; pero, en cuanto á conveniencia, economía, seguridad y rendimiento en el trabajo, me parece que las corrientes alternativas llevan la ventaja.

—¿Cómo así?

—Una estación de corriente alternativa es más sencilla; puede hacerse que la parte donde se genera la alta tensión sea fija; los transformadores pueden colocarse en cualquiera parte; no hacen falta conmutadores; y los gastos, tanto de primer establecimiento como de en-

tretenimiento, son mucho menores. En una palabra, el sistema tiene todas las ventajas de una buena distribución de corriente continua y ninguno de sus inconvenientes.

—¿Y cuál cree usted que es el principal de estos inconvenientes?

—Primero y principal, la necesidad de colocar la estación central en medio del distrito que hay que servir; el terreno será seguramente muy caro; el agua y el carbón se obtendrán con aumento de gasto; en tal sitio el ruido de la maquinaria, el humo del carbón y aun la mera existencia de una alta chimenea, son un grave inconveniente. Todo esto se evita, con la ventaja de menor gasto, haciendo la estación fuera de la ciudad; y además no sólo se podrá servir al distrito en cuestión, con perfecta facilidad, sino á toda la población y á todos sus arrabales. Tomemos, como ejemplo, el caso de Bournemouth; las autoridades prohibieron montar una estación como no fuera á 1 kilómetro de la población, y mi compañía se vió obligada á correr los cables alimentadores por toda esa distancia. Ninguna compañía, empleando baja tensión, hubiera podido hacer tal cosa, teniendo en cuenta la sección y coste de los distribuidores, la pérdida de potencial y dificultad de mantenerle constante, lo dispendioso de los hilos alimentadores desde la estación á los diversos centros y otras muchas razones. Al hacer la comparación resulta, pues, ventajoso el sistema de alta y baja tensión combinadas.

—¿Considera usted ventajoso el empleo de las baterías de acumuladores?

—Lo es ciertamente, en algunos casos, en que es posible parar completamente el trabajo de las máquinas motrices du-

rante largos períodos, como sucede en dos ó tres estaciones de Londres; pero su utilidad se ha exagerado, y es muy desproporcionada con relación á su coste. En mi concepto, son sólo convenientes para cargas pequeñas ó para estaciones de pequeña importancia. Hay quien cree que la adición de una batería á una estación central es una salvaguardia contra las extinciones, y que hay grave riesgo empleando solamente máquinas. Puedo decir como respuesta, que la estación de Chelsea, en la que se usan acumuladores, se vió obligada, durante un nebuloso invierno, á suspender el servicio durante algunas horas diarias, porque así lo exigía el estado de las baterías; y en cambio el trabajo más prolongado que se recuerda es el de la estación de Milán, que no tiene acumuladores; durante diez años no ha abandonado la corriente eléctrica sus cables ni un sólo instante.

—Además, á despecho de todo lo que los fabricantes dicen, no hay un sólo tipo de acumuladores que pueda reputarse completamente apto para el trabajo en estaciones centrales, y mucho temo que jamás lleguen á serlo los acumuladores de plomo. Primero se nos dió un tipo en 1886 que dió mal resultado y fué reemplazado por otro en 1887 garantizando un feliz éxito. Desacreditado éste, vino el tipo de 1883, garantizado para un éxito completo, dando explicaciones de las causas que motivaron el mal resultado de sus predecesores. Y así, á plazos anuales, ha seguido el asunto su camino, reclamando el auxilio de las letras del alfabeto para marcar los tipos nuevos y los que les han seguido. Para decir verdad, no creo que estamos más cerca ahora de un buen tipo de acumuladores que lo

estábamos hace diez años, cuando el Faure-Sellon-Volckmar hizo su primera aparición, no obstante haber progresado mucho otras cosas. Recientemente se ha dicho que un acumulador es un depósito con un agujero que deja escapar el 30 por 100 del contenido. Convengo en la definición, aunque añadiendo que hay ocasiones en que ese depósito es el mejor de todos.

—Me han dicho que las baterías de acumuladores de Kensington y Knightsbridge cuestan sólo un 3 por 100 de entretimiento á pesar de estar sujetas á un rudo trabajo; y también que una de las baterías de Westminster fué puesta en una ocasión en corto-circuito sin que se estropeará. ¿No son estos casos buenas pruebas de la aptitud de los acumuladores para el trabajo en estaciones centrales?

—Se me han dicho esas cosas con gran regularidad, durante diez años, pero ya sabe usted que una golondrina no hace verano.

.....
.....
—Tenía pensamiento de hablar á usted de la posibilidad de algún gran proyecto, en lo futuro, para suministrar luz y fuerza á las ciudades desde un punto en que la fuerza se obtuviera á bajo precio. ¿Supongo que en opinión de usted esto envolverá la idea de una transmisión con corriente alternativa á alta tensión?

—Sí; bien sea sencilla, bien polifásea; y respecto á esta última, es un hecho muy significativo que es desbancada en la práctica por la primera, y que en Frankfort-on-Main, su verdadera cuna, por decirlo así, fué deliberadamente rechazada, en el parecer de las autoridades científicas de mayor experiencia.

—Pero, los partidarios acérrimos de la corriente continua dicen repetidamente que es imposible emplear corrientes alternativas para la transmisión de fuerza, porque no hay motores á propósito para esta clase de corriente.

—Para empezar diré, que eso no es completamente cierto, por cuanto cada dinamo de corriente alternativa es un motor; más aún, son la mejor clase de motores. Hacia los comienzos del año 1889 leí un escrito en que se hacía descripción de mis propios experimentos en este sentido, cuando demostré que, como motor sincrónico, un buen alternador posee inherentes cualidades de gran valor. Como regulador es mejor, es más económico, ménos expuesto á perturbaciones, y de más seguro manejo que cualquiera de otra clase; y en cuanto á la supuesta dificultad de ponerle en marcha, es bien fácil disponer una pequeña batería capaz de mover la excitatriz como motor durante unos minutos, hasta que el alternador se ponga en marcha y dejar que la misma excitatriz vaya cargando después poco á poco los mismos acumuladores; además hay otros procedimientos para obtener este mismo resultado. El rendimiento industrial de estos motores es casi tan grande como puede ser, esto es, más del 90 por 100. Sin embargo, hay que hacer constar que, por ahora, no hay en Inglaterra demanda de fuerza. A la gente le gusta hablar de este asunto y del estímulo de una carga de importancia durante el día, y de muchas otras cosas; pero es lo cierto que una suscripción abierta en la actualidad para el suministro de fuerza, es tan pobre, que bajo ningún pretexto puede bastar para la formación de una compañía explotadora. Espero ver un

cambio dentro de muy pocos años, y cuando llegue, y se pida fuerza eléctrica, puedo asegurar á usted confidencialmente que no se harán esperar los motores de corriente alternativa, pequeños, grandes y medianos. Como ejemplo, la máquina con que me vió usted ocupado en los talleres hace unos días, era un motor de corriente alternativa de 16 caballos de fuerza y las otras máquinas que al rededor estaban, representan más de 100 caballos, y si usted hubiera visitado nuestra gran fábrica hubiera usted visto motores de 670 caballos en construcción. La pequeña máquina que hay en mi despacho y que mueve un ventilador, es un motor de corriente alternativa de ménos de un octavo de caballo. Ahí tiene usted dos extremos de una escala cuyos huecos se llenarán en breve. Durante los últimos tres años el criterio de los ingenieros ha cambiado completamente en la cuestión de transmisión de fuerza, y no conozco en la actualidad á ningún hombre competente que sea capaz de proponer el aprovechamiento de una fuente natural de fuerza, como no sea por medio de corrientes alternativas. Así se hace hoy y en gran escala en Suiza y América.

—Aún me queda algo que preguntar acerca de este asunto. Cuando, según usted profetizaba, las estaciones de baja tensión resulten incapaces ante la creciente demanda que van á hacer las poblaciones que hayan adoptado la baja tensión, ¿tendrán necesidad de cambiar completamente su sistema?

—No tanto. La estación puede ser descartada, y esto es todo. Creo que sería necesario construir una gran estación en los arrabales, que sirviera á toda la población; en ese caso la antigua es-

tación podría convertirse en estación transformadora y toda la red dependiente de ella serviría como ántes para la distribución á baja tensión.

—¿Entonces eso es lo que quiso usted expresar cuando una vez dijo, que todo lo que quedaría en lo futuro de las estaciones de baja tensión sería un par de terminales?

—Sí. Es posible, sin embargo, que la estación vieja y su correspondiente área queden intactas, y que la alta tensión sirva á todo lo restante; pero esto entrañaría un innecesario grupo de hombres, además de otras muchas desventajas. Mejor sería incluirlo todo en un sólo sistema.

—¿Y qué le parece á usted que debería hacerse en el caso de Bradford, donde ya se ha hecho sentir la necesidad?

—¿Supongo que se referirá usted á Bradford sólo como un tipo?

—Sólo así, desde luego.

—Estoy muy interesado por lo que ocurra en Bradford, donde estuve once años ántes de empezar mis actuales trabajos. Fué la primera municipalidad que estudió en serio la cuestión de distribución eléctrica, y cuanto se propuso hacer se hizo bien. Aquí tenemos, sin embargo, un ejemplo de las dificultades que, tarde ó temprano, salen al paso á los que conducen su trabajo por un camino falto de holgura. No creo que á Alderman Priestman y á los demás que le ayudaran á obrar, se les deba censurar por su decisión de adoptar un sistema de distribución á baja tensión por el centro de la ciudad; adoptaron, sencillamente, el único sistema entonces práctico. Pero ántes de empezar los trabajos (porque, como de costumbre, se perdió mucho tiempo en preliminares discusiones) el sistema

de dos únicos hilos paralelos, resultó anticuado, y entiendo que Bradford hizo mal en no volver á estudiar el asunto. Si ésto se hubiera hecho, habríase á lo menos adoptado la distribución á tres hilos, y así hubieran estado en disposición de servir un área mucho mayor de la que ahora sirven. Espero que los conocimientos que ahora tienen á su disposición les pondrán en condiciones de ensanchar su campo de acción y entonces no encontrarán ninguna dificultad para servir á todo su distrito.

—¿Será preciso convertir su actual estación en transformadora, como indicó usted antes, ó cómo piensa usted que debe ser tratado este asunto de Bradford?

—El problema es, no solo suministrar buena y económica corriente eléctrica á Bradford, sino también, con un solo sistema general, proporcionársela á los arrabales, como Manningham y Great-Horton y aun á Jhornton, Shipley, Apperley, Bridge y otros puntos de los alrededores. Es mi opinión, que sin ninguna dificultad, sin comenzar ensayos ni teorías nuevas, todo este distrito puede servirse en poco tiempo desde una estación generadora única. De esta manera pueden asegurarse economías, tanto al negocio como á los consumidores; porque se necesita menos maquinaria que empleando varias estaciones y porque la carga tiende á moverse por todo el distrito, siguiendo, por decirlo así, el movimiento de los habitantes. Cuando el hombre de negocios va á su casa, puede decirse que lleva consigo la luz; se extingue la de su oficina y comienza la de su domicilio; las mismas máquinas que durante la tarde y principio de la noche dieron luz á sus tra-

bajos profesionales, atienden á sus necesidades domésticas, sin interrupción ni dificultad. Esta disposición es lo que más se aproxima al *desideratum* del ingeniero, esto es, largo período de actividad con un minimum de maquinaria. Hasta ahora Bradford no ha hecho más que desflorar el problema de la distribución eléctrica. Yo construiría una gran estación generadora en las proximidades de Bowling Iron Works, ó en la carretera de Jhornton, donde el terreno y el agua, el carbón y la mano de obra, pueden obtenerse á bajo precio; y de allí correría la línea principal con potencial de 2000 volts hasta la ciudad, donde, en varios centros de distribución, transformaría la corriente en otra de bajo potencial, distribuyendo desde allí á tres hilos. Podría servir á los puntos de los alrededores, con mayor economía aún, transformando el potencial en la estación generadora hasta 4000 ó 5000 volts (para no ser exagerado) y en los puntos convenientes, volvería á transformar la corriente para distribuirla á tres hilos y bajo potencial como antes. Apenas entrado ya de lleno en la época del establecimiento de grandes centros de esta clase y no conozco punto más á propósito para ello que Bradford, ni municipalidad en mejores condiciones para estudiar esta cuestión con amplias miras. Si Bradford empezara en Cheapside y acabara en Manchester-Road (1), podría asegurarse que su actual sistema de distribución con la adición de un tercer hilo, estaría perfectamente adaptada á las circunstancias. Mas como no sucede así, no puedo menos de imaginarme que el *Electric Lighting Commitee* pasará mal

(1) La parte céntrica de Londres, de gran actividad comercial.

rato siempre que considere la situación en que está.

—Ha hablado usted de distribución á tres hilos y de centros distribuidores; ¿cree usted que será esto más económico que distribuir á dos hilos por toda la ciudad á alta tensión y colocar en cada casa un transformador?

—Opino que debe considerarse un distrito como una tela de araña que se va extendiendo poco á poco. Al principio se dispone un centro de distribución en lo más poblado; á medida que en la periferia haya demanda, creo que es preferible poner transformadores en cada casa, y cuando haya un núcleo formado, unir todas las casas á un centro que distribuya á baja tensión, quitando los transformadores de donde estaban para llevarlos más lejos y así sucesivamente; este es el crecimiento natural y así creo que ambos sistemas contribuirán á la economía.»

.

Aquí termina el diálogo, que, como se ve, es una exposición de todo un plan de distribución eléctrica.

La práctica adquirida por el traductor, le hace convenir completamente con cuanto Mr. Mardey expone. Si alguna observación pudiera hacerse es el gasto de energía que representa tener siempre en circuito los transformadores, y acerca de esto vamos á permitirnos decir dos palabras. Si los transformadores no están bien calculados, las pérdidas á circuito abierto, esto es, sin carga, pueden llegar á ser de gran importancia; el gasto de carbón, para mantenerlos siempre en estado de funcionar, como si dijéramos, en presión, puede llegar á ser muy grande. En otra ocasión más á propósito que ésta dare-

mos datos concretos de los transformadores que estamos manejando constantemente; pero dando fe á lo que el mismo Mr. Mardey asegura y garantiza, se ha conseguido reducir esta pérdida á una cantidad muy pequeña, y esto lo corroboran los datos publicados en varias revistas y libros, por personas cuya competencia é imparcialidad no pueden ponerse en duda.

Además, en esas sub-estaciones de transformadores, de que en el diálogo se habla, cuando son de importancia, se pueden colocar una serie de transformadores, montados todos en derivación naturalmente, y con el auxilio de un amperómetro puede un encargado ir poniendo en circuito ó retirando de él los transformadores, siguiendo las fluctuaciones del consumo, no teniendo así en acción más que el número preciso, cargados todos muy cerca del máximo, que es cuando, por supuesto, resultan más económicos.

Tanto la distribución secundaria á tres hilos con transformadores, de que habla el artículo traducido, como una sub-estación de importancia, montada según queda dicho, hemos tenido ocasión de emplearlas con muy buen éxito.

Sería indudablemente un gran adelanto disponer de un interruptor automático que, en el momento en que el circuito secundario quedara completamente abierto, abriera el primario y le cerrara en cuanto el abonado estableciera una derivación en el secundario; pero aún no se ha dado, que sepamos, en la solución práctica del asunto.

En esas grandes estaciones centrales, de que habla el artículo, puede hacerse el trabajo con economía, por cuanto ya es sabido que los dinamos de

corriente alternativa pueden acoplarse en cantidad sin inconveniente alguno (y á Mr. Mardey se deben grandes adelantos en este importante asunto), consiguiéndose así no tener en trabajo más que el número preciso de alternadores; ésto es económico, porque el gasto que representa el arrastre de uno de estos dinamos, de su excitatriz y el trabajo correspondiente de imantación para tener el alternador en disposición de funcionar, puede llegar á ser de importancia, y siempre será excesivo si se hace en pura pérdida ó poco menos.

TOMÁS TAYLOR.

REVISTA MILITAR.

ALEMANIA.—Lámparas de la Sociedad de electricidad de Berlín para recoger heridos en el campo de batalla. = AUSTRIA.—Nueva organización de las tropas de Ingenieros. = FRANCIA.—Experiencias con el cañón Canet de 10 centímetros y 80 calibres de longitud. = INGLATERRA.—Globos para señales por electricidad. = RUSIA.—Observatorio portátil de campaña.



En el campo de maniobras de Tempelhof se ha ensayado un sistema de lámparas de la «Sociedad de electricidad de Berlín», destinado á facilitar la operación de descubrir y recoger á los heridos en el campo de batalla.

La lámpara de que se trata está alimentada por una batería de acumuladores, de peso de 8 kilogramos, y permite su intensidad (50 bujías) descubrir individuos aislados á distancia de 100 metros. Está provista de un reflector, es de fácil manejo, y la energía eléctrica de la batería permite el alumbrado por algunas horas.

*
* *

En el periódico *Deutsche Heeres Zeitung* encontramos la nueva organización dada en Austria á las tropas de zapadores y al regimiento de ferrocarriles y telégrafos. Este constará en lo sucesivo:

	Oficiales.	Individuos de tropa.
Plana mayor del regimiento.	6	12
Tres batallones. . . .	66	1410
Cuadro reserva de ferrocarriles.	4	13
Idem id. de Telégrafos.	2	8
Personal de la escuela para las tropas de telégrafos. . . .	1	3
TOTAL.	79	1446

Cada una de las 12 compañías de este regimiento cuenta, pues, con 5 oficiales y 117 clases y soldados.

En caso de movilización continuará la división en 12 compañías, pero se aumenta la fuerza, que en todo el regimiento será de 2926. Los dos cuadros de reserva antes citados sirven de base para formar en este caso un batallón mixto de 3 compañías de ferrocarriles y 1 de telégrafos, de fuerza total de 26 oficiales y 1457 individuos de tropa. Además y según lo requieran las circunstancias, se cuenta con el personal idóneo procedente de las Landwehr y Landsturms.

Organización de los zapadores. Constan hasta el presente las tropas de ingenieros de 2 regimientos de 5 batallones, cada uno de éstos de 4 compañías, 2 de reserva y 5 cuadros de depósito. El regimiento de zapadores tenía 5 batallones, cada uno de 4 compañías, una compañía de reserva y un cuadro de depósito.

En lo sucesivo, los servicios comunes hasta aquí á las tropas de ingenieros y de zapadores serán desempeñados por 15 batallones de éstos, uno para cada uno de los 15 cuerpos de ejército. Tendrá el batallón de zapadores un cuadro de depósito y 5 compañías, de ellas 4 para el servicio de campaña y una para el de plazas.

Esta reforma de organización se hará gradualmente, limitándose en este año á la formación de 2 batallones, que con los 5 ya existentes serán 7, ó sea medio batallón para cada uno de los 15 cuerpos de ejército existentes.

*
* *

En el polígono de Hoc se han practicado experiencias con un cañón Canet de 10 cen-

tímetros y 80 calibres de longitud, con proyectiles que pesaban 13 kilogramos. Hé aquí las conclusiones que de ellas se han deducido:

1.^a Con una carga de pólvora prismática parda de 10,025 kilogramos se alcanzó una velocidad inicial de 2437 metros, lo cual demuestra que cuando los cañones son bastante largos, es posible obtener velocidades considerables usando las antiguas pólvoras lentas.

2.^a Empleando pólvora sin humo de la marina francesa, las velocidades fueron muy superiores: con sólo una presión de 2980 kilogramos por centímetro cuadrado se llegó á una velocidad de 1026 metros. Con la pólvora más lenta de las tres sin humo que se probaron, se llegó á 1002 metros de velocidad inicial por una presión de 2500 kilogramos, lo cual demuestra que siempre que la pieza sea de gran longitud, condición que es indispensable, se puede, empleando cargas adecuadas al calibre y con presiones admisibles, llegar á velocidades de 1000 metros por segundo con las pólvoras de la marina francesa.

3.^a La trayectoria es en este caso tan tendida, que casi puede tirarse por el raso de metales á la distancia ordinaria de combate.

4.^a La pieza, á pesar de su gran longitud, no sufrió flexión alguna en su caña.

El cierre de esta pieza es el mismo de los cañones de 10 centímetros de tiro rápido de la marina francesa.

*
* *

En una de las últimas sesiones de la «Royal United Service Institution», Mr. Bruce leyó una memoria sobre «Electric Balloon Signalling» (globos para señales por la electricidad), descriptiva del material que ha dispuesto para el servicio nocturno de telegrafía óptica.

El asunto, considerado en general, es bien conocido, y por lo mismo, después de recordarlo, nos limitaremos á dar una idea del material descrito. En el interior de un globo de tela bien transparente y henchido con hidrógeno ó con gas del alumbrado, coloca varias luces de incandescencia, dispuestas en circuito metálico con un generador de electricidad situado sobre el terreno. En el circuito intercala también el manipula-

dor destinado á producir las emisiones cortas y largas correspondientes al alfabeto Morse.

En las experiencias, Mr. Bruce ha hecho uso de globos de cuatro tamaños diferentes. El mayor de ellos tiene de volumen 4200 piés cúbicos (20 pies de diámetro), y el más pequeño 1600 piés de capacidad y 14 de diámetro. Para las aplicaciones militares considera como más conveniente el volumen mayor, porque con hidrógeno puro el globo puede elevar hasta 1000 piés del cable conductor; para la telegrafía á bordo de los barcos, es preferible el modelo más pequeño. Para *envolvente* del globo emplea tela fina de batista, revestida de barniz de color claro para hacerla aún más transparente.

El manipulador ordinario Morse no sirve para la aplicación de que se trata, porque se destruye con facilidad. En el primero construido por Mr. Bruce, el contacto se establecía por rozamiento de caras cubiertas de platino. En el modelo más perfeccionado (usado hoy en Bélgica), *los contactos* son de carbón, que tienen la ventaja de que una vez gastados por el uso se renuevan con facilidad y poco coste. El manipulador está dispuesto sobre un conmutador, para enviar la corriente, bien por aquél ó directamente á las lámparas para *las continuas*. Tiene el conmutador un amperómetro, que en el caso de rotura de algún filamento de lámpara hará ver el cambio de condiciones del circuito.

Con el uso de lámparas de filamento muy fino es posible conseguir gran velocidad de transmisión. Las lámparas están suspendidas dentro del globo, en una especie de escala que las *dispone en derivación*.

El cable, que es muy flexible y está formado de cordones de cobre, es de doble conductor; el adquirido por Bélgica pesa 30 libras los 500 piés de longitud (500 piés el conductor de ida y 500 el de vuelta) y aun puede adquirirse mayor flexibilidad y ligereza con los cables modernos.

Si se cuenta con una dinamo para la recarga, los acumuladores ofrecen el mejor medio de encender las lámparas; pero habrá circunstancias en que convenga más el transporte y uso de un motor y dinamo combinados (ambos de reducido tamaño), y sólo en los casos en que no pueda contarse con un

motor se hará á brazo el movimiento de una pequeña dinamo.

Para henchir el globo considera el autor de la memoria más práctico transportar el gas comprimido en cilindros.

Trata después Mr. Bruce de las aplicaciones que puede tener este sistema de telegrafía para el servicio de campaña y para la inteligencia entre los barcos.

*
* *

Las figuras adjuntas representan un observatorio portátil para campaña, ensayado con buenos resultados por las tropas de zapadores del ejército ruso. Encontramos la descripción en la revista austriaca *Mittheilungen über gegenstände des Artillerie und Genie-Wesens*.

Forman el conjunto: 1.º, tres pértigas *a* (longitud 7 metros, diámetro mayor 0^m,087 á 0^m,100), que, convenientemente unidas, constituyen un trípode; ángulo de *a* con la horizontal 70º.—2.º, tres piezas *b* unidas en bastidor triangular; longitud de *b*=4^m,6; diámetro mayor 0^m,075.—3.º, seis piezas *c* (longitud 9^m,2, diámetro mayor 0^m,100 á 0^m,125), que forman tres caballetes; inclinación de los piés de éstos con la horizontal 70º.—Y 4.º, una polea, un cesto y una cuerda. El eje de hierro de la polea tiene 0^m,013 de diámetro; espesor de madera de la polea 0^m,075; diámetro 0^m,150 á 0^m,200. El cesto es de ramaje ú otro material á propósito, prismático ó cilíndrico; el usado en las pruebas ha sido de esta última forma, de altura 1 metro, y diámetro 0^m,75.

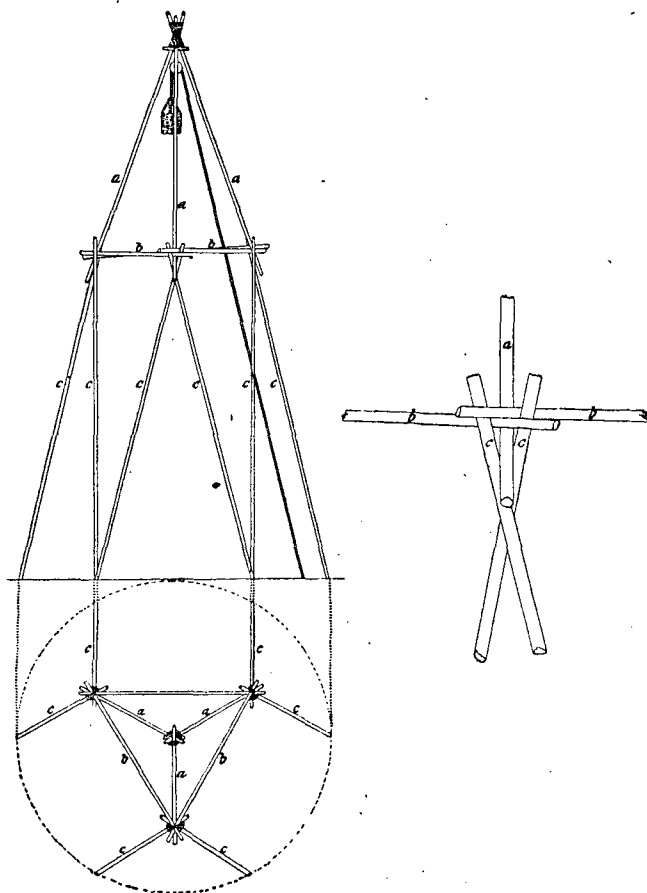
Altura total del observatorio, 12^m,6.

Armados el trípode y el bastidor, se ata el uno al otro, pasando los piés del primero por

los ángulos internos del segundo, é inmediato á estos ángulos y sobre el terreno se sitúan los caballetes, con sus piés ya unidos con fuertes ligaduras.

Para eregir el observatorio se necesitan 60 hombres: en cada uno de los ángulos del bastidor se sitúan cuatro, en los centros de los lados *b* dos, en cada cabeza de caballete cuatro, y cinco en cada uno de los piés de caballete. En esta operación se tarda próximamente veinte minutos y en todas ellas una hora.

El observatorio descrito es de fácil construcción é instalación, puede transportarse



con facilidad y presenta poca superficie al fuego enemigo.



CRÓNICA CIENTÍFICA.

Sobre la temperatura en el arco eléctrico.—Anemómetro registrador Klossovsky.—Substitución en telegrafía de las pilas por acumuladores.—Descenso de la temperatura del aire con la elevación.—Crecimiento de la red ferroviaria de España en 1892.—Constantes específicas del acero niquelado.



En una de las últimas sesiones de la Academia de Ciencias de París se leyó una Memoria de los trabajos efectuados por Mr. J. Violle, sobre la temperatura del arco eléctrico.

Los ensayos se han practicado en condiciones de potencia eléctrica muy diferentes, desde 10 amperes y 50 volts (potencia 500 watts) á 400 amperes y 85 volts (34.000 watts). Deduce de ellos el autor que para hacer pasar un gramo de grafito de la temperatura de 0° á la de volatilización del carbono es precisa una cantidad de calor de 1600 calorías. Ahora bien, según las experiencias Weber-Dewar, para elevar la temperatura de un gramo de grafito de 0° á 1000° , exígense 300 calorías; quedan, por lo tanto, 1300 para la elevación de temperatura desde 1000° al punto de volatilización del carbono. Siendo 0,52 el valor teórico del calor específico del grafito, las 1300 calorías representan 2500° , ó sea que la buscada es

$$1000^{\circ} + 2500^{\circ} = 3500^{\circ}$$

que es la temperatura más elevada en el arco, y también la más elevada en el carbón positivo.

* *

La publicación *The Engineer* da cuenta de un anemómetro ideado por el profesor Klossovsky, del Observatorio de Odessa, para registrar la dirección y la velocidad del viento. El aparato registrador consta de un cilindro movido por un mecanismo de relojería y los registros ó señales se hacen por contactos eléctricos. La duración del contacto depende de la velocidad del aire; un viento suave produce contacto de mayor duración que uno fuerte. Sobre el papel que cubre el cilindro registrador quedan impresas flechas que por su sentido indican la dirección del viento y por su número la velocidad; para esto último se refiere el número

de señales marcadas sobre la longitud de papel correspondiente á una hora á una escala empírica determinada por comparación con un anemómetro Robinson. El aparato se regula dos veces al mes y para los contactos eléctricos basta el empleo de un sólo elemento de pila.

* *

El periódico *La Lumière Electrique* inserta un extracto de la Memoria de la Administración postal alemana, referente á los trabajos practicados en estos tres últimos años por el Centro técnico de Telégrafos. Entre otros asuntos, todos interesantes, se trata el de substitución de las pilas por acumuladores en el servicio telegráfico. Dice el citado periódico:

«Las experiencias emprendidas á fin de reemplazar por acumuladores los generadores de corriente hoy en uso se siguen con resultados muy satisfactorios. Han tenido aquellas por primera consecuencia la substitución en la estación central de Berlín de 9345 elementos zinc-cobre por dos baterías de acumuladores de 80 elementos cada una.

Estos acumuladores se cargaban al principio por medio de corriente suministrada por las estaciones centrales de electricidad; pero después se han construido baterías de dimensiones más pequeñas y se ha conseguido que la carga se efectúe de una manera más sencilla por el empleo de pilas de sulfato de cobre. Se prosiguen estos ensayos en escala aún mayor, y todo hace esperar que muy pronto se encontrará un generador que á la condición de sencillez reúna las demás especiales exigidas en el servicio telegráfico.

* *

En uno de los últimos números del *Comptes Rendus*, Mr. Alfred Angot describe las experiencias hechas en la torre Eiffel, según las cuales, el descenso de temperatura por cada 100 metros es: entre el suelo y una altura de 160 metros, de $0^{\circ},6$ en diciembre, á $1^{\circ},46$ en junio. Entre 160 y 302 metros el descenso por 100 metros varía de $0^{\circ},64$ en febrero á $0^{\circ},96$ en octubre. Á 300 metros se han obtenido, como datos medios, para 100 metros: $0^{\circ},5$ en invierno, $0^{\circ},6$ en otoño, $0^{\circ},7$ en primavera y $0^{\circ},8$ en verano.

* *

El crecimiento de la red ferroviaria de España en 1892, ha sido pequeño, de poco más de 400 kilómetros. Las líneas ó porciones de línea abiertas al público, son, según leemos en la *Revista Minera*, las siguientes:

	Kilómetros.
Mora la Nueva á Fayon, del ferrocarril directo de Madrid á Barcelona..	40,000
Santander á Solares, toda la línea.	18,339
Guernica á Pedernales..	9,500
Monistrol á Montserrat.	7,457
Torralba á Soria por Almazán.	93,500
Valmaseda á Espinosa de los Monteros, sección del ferrocarril hullero de la Robla á Valmaseda.	45,000
La Robla á Boñar, trozo de la línea citada anteriormente.	31,000
Bobadilla á Algeciras.	177,000

En el mismo año 1892 se han otorgado 35 concesiones, de ellas 4 de ferrocarriles de vía normal, 6 de tranvías y el resto de vías económicas.

*
**

Mr. Jules Garnier ha realizado, en septiembre del pasado año, en la fábrica de acero de Cleveland Rolling Mills C.^o (Ohio, Estados Unidos de América) interesantes experiencias para comparar la elasticidad, tenacidad y ductilidad del acero níquelado al 3 por 100 y del acero ordinario.

Á este efecto se hizo la colada de dos lingotes de la composición siguiente:

	Kilógs.
Acero ordinario.	Fundición 4086
	Hierro en retales.. . . . 4086
	Ferromanganeso.. . . . 72
Acero níquelado.	Fundición 4086
	Hierro en retales.. . . . 4086
	Ferromanganeso.. . . . 72
	Níquel.. 245

Los lingotes fueron laminados en forma de palastros de calderas, y de ellos se sacaron las barretas de ensayo, de 200 milímetros de longitud, que fueron sometidas á la fractura por tracción, obteniéndose los siguientes resultados:

	Coefficiente de fractura en kilogramos por mm ² .	Límite de elasticidad en kilogramos por mm ² .
Acero al níquel sin recocer.	45 á 47	32 á 34
Idem íd. recocido.	46 á 47	34 á 35
Acero ordinario sin recocer..	37 á 39	23 á 25
Idem íd. recocido.	38 á 40	25 á 27

Como puede verse, el límite de elasticidad es mayor, en un 31 por 100, en el acero níquelado, y el coeficiente de fractura aumenta en 20 por 100 por la adición del 3 por 100 de níquel. Cuanto á la ductilidad, no queda disminuída por la presencia del níquel, pues los alargamientos, que fueron de 26 á 32 por 100 en las barretas de acero ordinario, llegaron á ser de 23 á 26 por 100 en el acero níquelado.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Artillería.—Enero:

Causas originarias de algunos deterioros prematuros en los atalajes de campaña, y medios para evitarlos.—Experiencias con pólvoras sin humo, en la fábrica de Granada.—Maniobras militares, en España.—Apuntes sobre organización militar de la Gran Bretaña.—Los progresos de la navegación aérea.

Revista Científico-militar.—1.^o enero:

El teniente general D. Marcelo Azcárraga, como ministro de la Guerra.—La salud del soldado: Carta X. *El arco del dormitorio*.—Importancia de las comunicaciones á través del Pirineo.—La defensa en procedimientos militares.—Revista de la prensa y de progresos militares.—Pliego 29 de *Balística Abreviada*. || **15 enero:** El servicio de los subalternos.—El congreso militar Ibero-Americano.—La salud del soldado: Carta XI. *El arco del dormitorio*.—El valle de Andorra.—Al Excmo. Sr. D. José López Domínguez.—Revista de la prensa y de los progresos militares.—Bibliografía.—Pliego 30 de *Balística Abreviada*.

Revue du Génie.—Julio-agosto:

Nota sobre una aplicación de la estática gráfica al cálculo de los arcos metálicos del puente de la Cerveyrette.—Las construcciones desmontables y sus aplicaciones militares.—Experiencias sobre la ruptura de puentes metálicos. || **Septiembre-octubre:** Sobre los procedimientos de construcción, empleados en las dunas de El-Oued.

Revue d'Artillerie.—Enero:

Rusia.—El prisma-telómetro Souhier.—El tiro de la artillería de campaña.—Aparato Rönkic, para el tiro indirecto de campaña.—Ejercicios de montaña, en Suiza.

Revue militaire de l'Etranger.—

Observaciones tácticas del general Dragomiroff sobre las maniobras y ejercicios de las tropas de su mando.—La movilización del ejército inglés.—El presupuesto de guerra, en Noruega.—Explotación militar de una vía férrea, en España.

Rivista d'Artiglieria é Genio.—Enero:

La fortificación actual: transformación de las obras existentes.—Sobre pararrayos.—Las maniobras de fuego en masa, de artillería, en Francia.

Rivista Militare Italiana.—1.º enero:

Autonomía del escuadrón.—Sobre la fatiga.—La brigada Casale.—15 enero: El estado del recluta.—Chile.—La brigada Casale.

Journal of the Royal United Service Institution.—Enero:

Ventilación de barcos.—Notas sobre la táctica de infantería.—Ejército y marina del Japón.—Recientes progresos en maquinaria marítima.—Divisiones de caballería y caballería divisionaria.—Una tienda-abrigo.

Deutsche Heeres Zeitung.—1.º enero:

Práctica de verano de las tropas rusas. || 7 enero: Ley de reorganización de los cuadros del ejército francés. || 11 enero: Reglamento de tiro para la artillería de á pie.—Ley de reorganización de los cuadros del ejército francés (conclusión). || 18 enero: Sobre la guerra de plazas.—El sitio formal de una plaza. || 21 enero: El dictamen de la comisión sobre los proyectos militares.—El sitio formal de una plaza. || 25 enero: Organización de las tropas de zapadores de Austria (en la sección de noticias). || 28 enero: El sitio formal de una plaza (continuación).—Nueva organización de la artillería de plaza del ejército austriaco (en la sección de noticias). || 4 febrero: Los debates de marina en la comisión de presupuestos.—Sobre los barcos submarinos.—El sitio formal de una plaza.—Contingente del ejército francés para 1893 (en la sección de noticias). || 8 febrero: Inglaterra en el Mediterráneo.—El sitio formal de una plaza.—El ejército italiano en 1.º de enero de 1893 (en la sección de noticias).—Nueva ley de reclutamiento en Italia.—Ensayos interesantes en Inglaterra con una nueva pólvora sin humo.—Presupuesto de la marina de guerra rusa para 1893.

Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.—Enero:

El sitio de Hildesheim, en la guerra de Treinta Años.—La maniobra de otoño del 9.º contra el 12.º cuerpo de ejército francés, en Poitou, 1892.—La maniobra naval francesa de 1892.—Los fuertes acorazados, considerados bajo el punto de vista económico.—Los mapas militares más importantes de Europa, en general, de Alemania y Francia.—Sobre la obediencia. || Febrero: El sitio de Hildesheim en la guerra de Treinta Años.—La maniobra de otoño del 9.º contra el 12.º cuerpo de ejército francés, en Poitou, en 1892.—Observaciones tácticas de las maniobras en el distrito militar de Warschan.—Equipo, armamento é instrucción de la caballería en la última década del siglo XIX.—Los fuertes acorazados considerados bajo el punto de vista económico.—Egipto y el Mar Rojo en su importancia estratégica.—Nueva organización del ejército sueco.

Mittheilungen über Gegestande des Artillerie und Genie Wesens.—Enero:

Datos para la teoría del efecto de los proyectiles.—Cierres de los cañones de tiro rápido. Cierres de cuña: Hotchkiss, Skoda, Gruson, del obús Gruson de 12 centímetros, de tiro rápido.—Nuevos conceptos sobre la fortificación de montañas.—El cálculo de vigas ensambladas.—Sobre material ligero de ferrocarriles.—Observatorio portátil de campaña en Rusia.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.**Annales Industrielles.**—1.º enero:

La garantía de intereses y el presupuesto de 1893.—Los motores de vapor de éter.—La cuenca hullera de la Colombia británica. || 8 enero: La garantía de intereses y el presupuesto de 1893.—La inauguración del primer ferrocarril de Bolivia.—La cuenca hullera de la Colombia británica. || 15 enero: La garantía de intereses y el presupuesto de 1893.—Los motores de vapor de éter.—Calefacción de las calderas de vapor por medio del calor perdido en los hornos de gasógeno de la fábrica de gas de Tolosa. || 22 enero: La garantía de intereses y el presupuesto de 1893.—Los motores de vapor de éter.—El alumbrado eléctrico en las estaciones de la compañía del Norte. || 29 enero: La garantía de intereses y el presupuesto de 1893.—Los motores de vapor de éter.—Calefacción de las calderas de vapor por medio del calor perdido en los hornos de gasógeno de la fábrica de gas de Tolosa.—La dosificación del fósforo en los hierros y aceros.

Annales des ponts et chaussées.—Noviembre 1892:

La fórmula de explotación de Mr. Considere.—Taller de ensayo de materiales de la compañía Paris-Lyon-Méditerranée.—Puentes suspendidos, con vigas rígidas articuladas en sus puntos medios.

Le Génie Civil.—14 enero:

Instalaciones hidráulicas de roblonaduras en los talleres de montaje.—La navegación en los Estados Unidos.—Las construcciones coloniales. Cárceles.—Morteros al carbonato de sosa.—Descarrilamiento en las cercanías de la estación de Castres. || 21 enero: La derivación de la Vigne. Reconstrucción del canalizo de Arey, en el Cure.—Las construcciones coloniales. Cárceles.—El curvígrafo del capitán Bonnefon.—Aritmógrafo de Mr. Renaud-Tachet. || 28 enero: Aplicación de la tracción eléctrica por acumuladores á los tranvías de Paris.—Dinamo-volante, sistema O. Patin.—Taller de lavado de las minas de plomo argentífero de Bouillac (Aveyron).—Asociación técnica marítima.—El trasatlántico inglés *Umbria*.—Las correas de transmisión.—Puentes sobre dos barrancos en los Estados Unidos.—Las aguas de Cayenne y los tubérculos ferruginosos. || 4 febrero: Revista mensual.—La utilización del Niágara.—Máquina de vapor Bollinckx.—El problema de los petróleos. || 11 febrero: Instalaciones eléctricas de la fábrica nacional de armas de Herstal, en Bélgica.—Carga y comprobación de los torpedos sumergidos.—Máquina para cajejar las cúpulas de blindaje, construida por la Sociedad Alsaciana de construcciones mecánicas.—

La atmósfera de las grandes ciudades y la micrografía. || **18 febrero:** El ferrocarril eléctrico aéreo de Liverpool. — El ferrocarril eléctrico de Viena a Pest. — Alumbrado con lámparas eléctricas de arco.

Nouvelles Annales de la construction.—Febrero:

Conducción de agua a la ciudad de Liverpool. — Estación de Bilbao en el ferrocarril de Bilbao a Portugalete. — Resistencia de las vigas y viaductos metálicos sometidos a la acción de las cargas móviles, según dispone la circular ministerial francesa.

Révue générale des chemins de fer.—Noviembre:

Fabricación de los bastidores de vidrieras de los carruajes de viajeros. — Resultados de los ensayos de traviesas metálicas del tipo Heindl. || **Diciembre:** Ensayos comparativos de los aceros fundidos. — Indicador-registrador de velocidad, de movimiento conjugado, para locomotoras. || **Enero:** La nueva locomotora ténder de cuatro ruedas acopladas, para trenes ligeros, del ferrocarril del Norte. — Nuevo sistema de lavado de la grava mezclada de tierra, empleado en el balastaje de la línea Laon a Liard. — Cálculo de las uniones tangenciales parabólicas en los trazados de vías férreas. — Los ferrocarriles de la Argelia y de Túnez.

La Lumière électrique.—7 enero:

Sobre los progresos de la electricidad en 1892. — Caminos de hierro y tranvías eléctricos. — Nueva ley de inducción electro-magnética. — Recientes investigaciones sobre la medida de temperatura por procedimientos eléctricos. — Fotómetro de selenio, de E. Thomas. — Contador Teagne. — Turbo-motor Edwards. — Acumulador Eikemeyer. — Teléfono Swinton. — Sociedad internacional de electricistas, sesión de 4 de enero. — Sociedad física de Berlín, sesión de 21 de octubre de 1892. || **14 enero:** Los procedimientos Hutin y Leblanc, para la transformación de las corrientes alternativas en corrientes continuas. — Aplicaciones mecánicas de la electricidad atmosférica, confirmada por observaciones y experiencias nuevas. — Investigaciones recientes sobre la medida de temperaturas por procedimientos eléctricos. — Sistema Wynne de tracción eléctrica. — Detalles de construcción de la nueva línea telefónica Nueva York-Chicago. — Variaciones de tensiones en el sistema de corrientes trifásicas. — Timbres e indicadores Mix y Genert. — Sociedad internacional de electricistas; sesión de 4 de enero.

The Engineer.—6 enero:

La exposición de Chicago. — Proyectos de ingeniería en las colonias de Australia. — El edificio de manufacturas en la Exposición de Chicago. — Revista de trabajos importantes, realizados en Inglaterra durante el año 1892 y progresos hechos en ingeniería civil, ingeniería mecánica, idem eléctrica, en material de guerra, metalurgia, química industrial, canales y puertos, ingeniería sanitaria, abastecimiento de agua y gas. || **13 enero:** La electricidad en los Estados Unidos de Norte América. — Pruebas de la artillería del *Libertad* (barco de guerra de la República Argentina). — Rejillas de hogar, sistema Kirkwood. — Máquina bomba Davey, de

triple expansión. — El barco de guerra *Bonaventure* de la marina británica. — Calor latente. — Los motores de gas para el alumbrado eléctrico. || **20 enero:** *The London Hydraulic Power Company*; descripción de la estación, depósitos, maquinaria, bombas, filtros, etc. — Ferrocarril de Saxby-Bourne. — Exposición de Chicago; edificios destinados a minería y maquinaria de transporte. — Ventilador para minas de Mrs. Bumsted y Chandler. — Investigaciones recientes sobre morteros hidráulicos. || **27 enero:** Ferrocarril eléctrico de Liverpool. — Sobre el montaje y colocación de cañones a bordo de los barcos. — Incendios en Londres. — El nuevo vapor *Compañía* de *The Cunard Company*. — En *The Royal Institution*: la liquefacción del aire. — El puente propuesto para el Canal de la Mancha. || **3 febrero:** Máquinas americanas en Nueva Zelanda. — La utilización de los saltos del Niágara. — La estación de luz eléctrica de Deptford. — Construcción de barcos sobre el Mersey. — Conferencia anual de la Sociedad americana de ingenieros civiles. — El capital y el trabajo con relación a la ingeniería. — Nuevos cañones Canet. — Superficie de calefacción en las máquinas de las locomotoras. — Complicación en la artillería. — Soldadura del aluminio. — Máquinas marinas de cuádruple expansión. — Prensas para tejas y ladrillos de Pullan y Mann.

The American Engineer and Railroad Journal.—Enero:

La fuerza, en caballos, de una locomotora. — Locomotora compound de dos cilindros para el *Illinois Central Railroad*. — La primera locomotora en América. — Química aplicada en los ferrocarriles. — El fósforo en el acero. — Estudio de la condensación en las máquinas de vapor, bajo el punto de vista económico. — El riego en la India. — El nuevo fusil Mannlicher. — Máquina marina de cuádruple expansión. — El puente Garibaldi, en Roma. — Progresos en las máquinas de aviación. — Barco con máquinas de gasolina. — Nueva máquina compound vertical. — Una instalación moderna de calderas. || **Febrero:** Empalmes de locomotoras y ténders. — Locomotoras inglesas y americanas. — La exposición de Chicago. — Locomotora rusa, compound, para viajeros. — Estadística de ferrocarriles. — La fabricación de fusiles. — La primera máquina marina de triple expansión. — La locomotora de mayores ruedas motoras. — La navegación aérea en la Exposición de Chicago. — Progresos en las máquinas de aviación. — Noticias de la Exposición de Chicago. — El riego en la India. — Noticias de marina referentes a los Estados Unidos de Norte América. — El *Baltimore & Ohio Railroad* en la Exposición de Chicago. — Los talleres de *The Robert Poole & Son Company*, en Baltimore.

ARTÍCULOS INTERESANTES

DE OTRAS PUBLICACIONES.

El Telegrafista Español.—8 enero:

Bobinas y cajas de resistencia (continuación). || **15 enero:** Nueva fabricación de cables telefónicos. || **23 enero:** Perfeccionamiento del aparato Hughes.

United Service Gazette.—3 diciembre:

Maniobras militares.—El consejo de guerra por la varadura del *Hove*.—Las maniobras de Aldershot. Informe oficial.—Reforma en los reglamentos de tiro de los voluntarios.—El fondo de la Exposición naval.—La defensa terrestre del imperio. || **10 diciembre**: Táctica de fuegos de la infantería.—La ventilación de los barcos.—Ejércitos europeos.—La botadura del *Donaventure*.—Ejercicios de fuego en la India. || **17 diciembre**: El ataque sobre Peiwar Kotal.—La configuración de los blancos para el tiro de fusil.—La defensa del Forth.—Pruebas de planchas de coraza en Rusia.—Reminiscencias de las últimas maniobras navales.—Defensa del imperio.—Experiencias en las escuelas de tiro.—La tienda militar «Tortoise». || **24 diciembre**: La salud en la marina.—Formación de ataque.—**31 diciembre**: Las construcciones navales en los arsenales nacionales en 1892.—Las reservas de Rusia.—La salud en el ejército francés.—La defensa de New South Wales.—La salud en la marina. || **7 enero**: Reorganización de los cuadros del ejército francés. || **21 enero**: Táctica ofensiva de la infantería.—Reorganización de los cuadros del ejército francés.—El «Departamento Hidrográfico». || **28 enero**: Globo para la telegrafía de señales por la electricidad.—Reorganización de los cuadros del ejército francés.—El próximo programa naval. || **11 febrero**: La reorganización de los cuadros del ejército francés.—La telegrafía de señales en campaña.—Potencia marítima.—Maniobras y campos de instrucción.

Scientific American.—31 diciembre:

Túnel de ferrocarril, en proyecto, bajo los ríos North y East, en Nueva York.—Los dos vapores anglo-americanos.—Situación de los planetas en enero.—El oxígeno en la purificación del gas de carbón.—Aparato perfeccionado para facilitar los cambios de moneda.—Generación de potencia eléctrica en las regiones carboníferas.—Un hogar perfeccionado.—Canal de navegación desde los lagos al río Hudson.—Pólvora sin humo.—Oro y plata del mar.—Nuevo sistema propuesto para el revestimiento de los fondos de los barcos.—Combustión espontánea del arsénico.—Producción de la lluvia por medio de globos de humo.—Mejoras en el puente del río Harlem.—El nuevo fusil de repetición del ejército.—Desecación del lago Angeline. || **SUPLEMENTO DEL 31 DE DICIEMBRE**: El centenario de la República francesa.—La biblioteca nacional en Washington.—El puente volante de Greenwich.—Puentes de ladrillo en Persia.—La eficacia de los propulsores de hélice.—Taladro radial perfeccionado.—Piedras de construcción de Nueva York.—Barrera eléctrica para nieve.—El examen electromicrográfico de metales y aleaciones.—Determinación volumétrica de los alcaloides. || **7 enero**: El «Telephotos» Boughton, para el servicio de señales de día y de noche.—Tubo acústico de Mr. H. A. Cutmore.—Cemento Portland, de Forell.—Las canteras de Portdam, de piedra arenisca. || **SUPLEMENTO DEL 7 DE ENERO**: Riqueza en cobre de los Estados Unidos de Norte América.—Nuevo túnel bajo el Támesis.—La teoría y la práctica del curtido de cueros.—La fabricación de los morteros modernos.—Horno portátil para uso del ejército,—

Extracto de los trabajos del profesor C. E. Munroe sobre química y explosivos. || **14 enero**: El Instituto de Brooklyn de artes y ciencias.—Dr. Werner von Siemens.—Motor hidráulico de Partridge.—Fabricación de armas pequeñas.—Lavado de ropas por medio del vapor.—Rotura y recomposición en el mar, del árbol motor del vapor *Umbria*. || **SUPLEMENTO DEL 14 DE ENERO**: Máquina de aceite de ocho caballos, portátil.—Fabricación de tenazas, alicates, etc.—Misterios del vapor.—Aparato perfeccionado para señales con luz eléctrica.—La Exposición universal de 1893.—Productos minerales de los Estados Unidos de Norte América.—Rocas volcánicas de la South Mountain, en Pensylvania y Maryland.—Recientes descubrimientos en Roma.—Aparato sencillo de proyección y ampliación.—Adulteración del aceite de linaza con aceite de resina.—Sencillo análisis químico.—Las minas de Sombraete, México. || **21 enero**: El acorazado ruso *Ruric*.—Un nuevo sistema de ferrocarril eléctrico elevado.—La vista y el telescopio.—Notas sobre fotografía.—Frenos automáticos.—Experiencias sobre la persistencia de imágenes en la vista.—Cimentaciones elásticas para máquinas. || **SUPLEMENTO DEL 21 ENERO**: El Océano Atlántico; sus corrientes.—La Exposición universal de 1893.—El nuevo motor de gas de Connelley.—Historia y ventajas de la locomotora Hardie, de aire comprimido, para los ferrocarriles urbanos.—Recientes ensayos en Rusia con planchas de blindajes.—Sobre el uso de acumuladores en la tracción. || **28 enero**: Exposición colombina: fuerza motriz y su transmisión.—Fuentes luminosas Trouvé.—Detalles de la recomposición del árbol motor del vapor *Umbria*. || **SUPLEMENTO DEL 28 ENERO**: Locomotoras del «Northen Railway».—El crucero austriaco *Kaiserin Elisabeth*.—Desarrollo presente y futuro de la electricidad.—El inventor del pararrayo.—El uso de la mica en electricidad.

The Engineering Record.—3 diciembre:

La concesión del nuevo ferrocarril subterráneo de Nueva York.—Participación de Chicago en la Exposición universal.—El hierro fundido, el forjado y el acero en la construcción de columnas.—Reparación y restauración de edificios antiguos.—Una conferencia sobre caminos.—Nuevo proyecto de puente para el Támesis.—Reunión de la Asociación americana de sanidad pública.—Algunos problemas discutidos acerca de la construcción de caminos.—Los muros de sostenimiento.—El arriostramiento en los edificios de gran altura.—El puente Cincinnati y Newport. Tramo central suspendido.—El nuevo puente en proyecto para Londres.—Sobre el empleo de cintas de acero, largas, para la medición de bases.—Aparatos de cremación de desechos.—La sala de máquinas en la Exposición de Chicago.—Datos para obreros empleados en la reparación y restauración de edificios antiguos.—El eyector y su funcionamiento.—Calefacción y ventilación automáticas en una casa de Nueva York.—Ventilación y calefacción.

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS,

M DCCC XCIII.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena de enero y primera de febrero de 1893.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Ascensos.</i>			
<i>A tenientes coroneles.</i>			
C. ^o	D. Juan Borrás y Segarra.—R. O. 10 febrero.	C. ¹	Sr. D. José de la Fuente y Hernández.—R. O. 24 enero.
C. ^e	D. Ramón Taix y Fábrega.—Id.	C. ⁿ	D. José Jiménez y Bernouilli.—Id.
C. ^e	D. Fernando Gutiérrez y Fernández.—Id.	C. ⁿ	D. Fernando Navarro y Muzquiz.—Id.
C. ^o	D. José Ortega y Rodés.—Id.	C. ⁿ	D. Luis Monravá y Cortadellas.—Id.
<i>A comandantes.</i>		C. ⁿ	D. José García de los Ríos.—Id.
C. ⁿ	D. Pablo Parellada y Molas.—R. O. 10 febrero.	1. ^{er} T. ^e	D. Wenceslao Carreño y Arias.—O. del C. G. de Castilla la Vieja, 27 enero.
C. ⁿ	D. Carlos de las Heras y Crespo.—Id.	C. ⁿ	D. Lorenzo de la Tejera y Magnin, á petición propia.—R. O. 11 febrero.
C. ⁿ	D. Enrique Cárpio y Vidaurre.—Id.	1. ^{er} T. ^e	D. Julio Berico y Arroyo.—O. del C. G. de Navarra, 22 febrero.
C. ⁿ	D. Fernando Carreras é Iragorri.—Id.	<i>Vuelta al servicio.</i>	
<i>A capitanes.</i>		C. ⁿ	D. Luis Shelly y Trechuelo, se le concedió para cuando le corresponda, continuando en su actual situación de supernumerario.—R. O. 10 febrero.
1. ^{er} T. ^e	D. Ignacio Ugarte y Macazaga.—R. O. 10 febrero.	<i>Pase á Ultramar.</i>	
1. ^{er} T. ^e	D. Benito Benito y Ortega.—Id.	1. ^{er} T. ^e	D. Juan Ortega y Rodés, en su empleo; al ejército de Filipinas.—R. O. 24 enero.
* * *		<i>Variaciones de destinos.</i>	
<p>Por R. O. de 21 de enero, se concede la antigüedad de 12 de febrero de 1888, en vez de la de 17 de julio de dicho año, á los primeros tenientes D. Casimiro Gonzalez Izquierdo, D. Fermin Sojo y Lomba, D. Miguel Sala y Bonañ, D. Francisco Susanna y Torrén, D. Prudencio Borra y Gaviria, D. Ildefonso Güel y Argues, D. Fernando Gimenez y Sanz, D. Vicente Morera de la Vall y Rodón, D. Julio Berico y Arroyo, D. Mariano de la Figuera y Lezcano, D. Manuel Díaz y Escribano, D. Jesús Pineda y Castrillo, D. Ricardo Salas y Cadena, D. Felipe Martínez y Méndez, D. Ramón Serrano y Navarro, D. Leonardo Royo y Cid, D. Florencio Subías y López, D. Adolfo García y Perú, y D. Ignacio de Castro y Ramón.</p>		C. ¹	Sr. D. Alejo Lasarte y Carreras, de la Inspección general de Ingenieros, al ministerio de la Guerra.—R. O. 24 enero.
<i>Condecoraciones.</i>		C. ¹	Sr. D. Licer López de la Torre Ayllón, del ministerio de la Guerra, al id. id.—Id.
T. C.	D. Francisco Rodríguez-Trelles y Puigmoltó, el pasador de Arés del Maestre.—R. O. 12 febrero.	C. ¹	Sr. D. José Babé y Gely, del Cuadro de eventualidad, á la Zona número 17.—Id.
C. ⁿ	D. Juan Cologan y Cologan, la cruz de primera clase del Mérito Militar, blanca, por los servicios prestados en la Exposición Histórico-europea.—R. O. 16 enero.	C. ¹	Sr. D. Eduardo Labáig y Leonés, del id. id., á la Zona núm. 2.—Id.
1. ^{er} T. ^e	D. Joaquín de Velarde y Arriete, la id. de id. por id. id.—Id.	T. C.	D. Vicente Cebollino y Revest, de la Junta Técnica, al ministerio de la Guerra.—Id.
<i>Reemplazo.</i>		T. C.	D. Enrique Eizmendi y Sagarminaga, de la Comandancia general de Castilla la Nueva, al id. id.—Id.
C. ¹	Sr. D. Francisco Roldán y Vizcaino.—R. O. 24 enero.	T. C.	D. Francisco Pérez de los Cobos, de la Inspección general de Ingenieros, al id. id.—Id.
		T. C.	D. Francisco de Castro y Cea, de la id. id., al id. id.—Id.
		C. ^o	D. Francisco Manzano y Rodríguez, del ministerio de la Guerra, al id. id.—Id.
		C. ^o	D. Manuel de Luxán y García, del id. id., al id. id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. ^e	D. Manuel Marsella y Armas, de la Inspección general de Ingenieros, al ministerio de la Guerra.—R. O. 24 de enero.
C. ⁿ	D. Francisco Díaz y Domenech, del ministerio de la Guerra, al id. id.—Id.
C. ⁿ	D. Rafael Moreno y Gil de Borja, del id. id., al id. id.—Id.
C. ⁿ	D. Manuel Zarazaga y Muniain, de la Inspección general de Ingenieros, al id. id.—Id.
C. ⁿ	D. Eusebio Jimenez y Lluesma, de la id. id., al id. id.—Id.
C. ⁿ	D. Lorenzo de la Tejera y Magnin, de la id. id., al id. id.—Id.
C. ⁿ	D. José Barranco y Catalá, de la id. id., al id. id.—Id.
C. ⁿ	D. Alvaro de la Maza y Agar, de la id. id., al id. id.—Id.
C. ⁿ	D. Juan Fernández y Shaw, del ministerio de la Guerra, al id. id.—Id.
C. ⁿ	D. Narciso Eguía y Arguimbau, de la Inspección general de Ingenieros, al id. id.—Id.
C. ⁿ	D. José Fernandez y Menéndez Valdés, de la id. id., al id. id.—Id.
C. ^l	Sr. D. Eugenio de Eugenio y Martínez, de la Junta superior consultiva, á la Junta consultiva de Guerra.—Id.
T. C.	D. Francisco López y Garbayo, de la Inspección general de Ingenieros, á la id. id.—Id.
C. ^e	D. Joaquín de la Llave y García, de la Junta superior consultiva, á la id. id.—Id.
C. ^e	D. Ramón Arízun é Iturralde, del Consejo Supremo de Guerra y Marina, á la id. id.—Id.
C. ⁿ	D. José Soroa y Fernandez de la Somera, de la Junta superior consultiva, á la id. id.—Id.
C. ⁿ	D. Joaquín González Estéfani, de la id. id., á la id. id.—Id.
C. ⁿ	D. José Medina y Brusa, de la Inspección general de Ingenieros; á la id. id.—Id.
C. ^e	D. Ruperto Ibañez y Alarcón, de la Brigada Topográfica, al ministerio de la Guerra.—R. O. 25 enero.
C. ⁿ	D. Luis González y González, de supernumerario, al 3. ^{er} regimiento de Zapadores-minadores.—Id.
T. C.	D. Nicolás Ugarte y Gutiérrez, del 1. ^{er} regimiento de Zapadores-minadores, á la Junta consultiva de Guerra.—R. O. 13 febrero.
T. C.	D. José Ortega y Rodés, del detall de la comandancia de Barcelona, al 1. ^{er} regimiento de Zapadores-minadores.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
T. C.	D. Ramón Táix y Fábregas, de comandante de Ingenieros de Mahón, continuará en el mismo destino.—R. O. 13 febrero.
T. C.	D. Miguel Ortega y Sala, de comandante de Ingenieros de Cádiz, á jefe de los Talleres del Establecimiento central.—Id.
C. ^e	D. Ruperto Ibañez y Alarcón, del ministerio de la Guerra, al detall de la comandancia de Barcelona.—Id.
C. ^e	D. Fernando Carreras é Irigorri, del detall de los Talleres del Establecimiento central, á comandante de Ingenieros de Gijón.—Id.
C. ^e	D. Luis Gómez de Barrera y Salvador, del 1. ^{er} regimiento de Zapadores-minadores, á la comandancia de Valencia.—Id.
C. ^e	D. Enrique Cárpio y Vidaurre, del 3. ^{er} regimiento de Zapadores-minadores, al 1. ^{er} id. id.—Id.
C. ^e	D. Pablo Parellada y Molas, del 1. ^{er} regimiento de Zapadores-minadores, á la comandancia de Logroño.—Id.
C. ^e	D. Manuel Gautier y Vila, de jefe de los Talleres del Establecimiento central, á Comandante mayor de la Brigada Topográfica.—Id.
C. ⁿ	D. Ignacio Ugarte y Macazaga, del 1. ^{er} regimiento de Zapadores-minadores, al mismo regimiento.—Id.
C. ⁿ	D. Benito Benito y Ortega, del 2. ^o regimiento de Zapadores-minadores, á la Comandancia de Vitoria.—Id.
C. ⁿ	D. José Jiménez y Bernouilli, de reemplazo, al ministerio de la Guerra.—Id.
1. ^{er} T. ^e	D. Francisco Castells y Cubells, del 1. ^{er} regimiento de Zapadores-minadores, al 2. ^o id.—Id.
1. ^{er} T. ^e	D. Manuel Mendicuti y Fernández, del 1. ^{er} regimiento de Zapadores-minadores, al 3. ^{er} id.—Id.
1. ^{er} T. ^e	D. Julio Berico y Arroyo, del 2. ^o regimiento de Zapadores-minadores, al batallón de Telégrafos.—R. O. 23 febrero.
1. ^{er} T. ^e	D. Luis Baquera y Ruíz, del batallón de Telégrafos, al 2. ^o regimiento de Zapadores-minadores.—Id.
C. ^e	D. Julian Chacel y García, de comandante de Gijón, á la Junta consultiva de Guerra.—R. O. 26 enero.
1. ^{er} T. ^e	D. Leandro Lorenzo y Montalvo, de supernumerario, al 2. ^o regimiento de Zapadores-minadores.—R. O. 30 enero.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

1.^{er} T.^e D. Alberto de Fuentes y Bustillo, del 2.^o regimiento de Zapadores-minadores, á la situación de supernumerario.—R. O. 3o enero.

Residencia.

C.ⁿ D. Luis Monravá y Cortadellas, autorización para fijar su residencia en Barcelona.—R. O. 24 febrero.

Licencias.

1.^{er} T.^e D. Bartolomé Halcón y Gutiérrez Acuña, dos meses, por enfermo, para Sevilla.—O. del C. G. de Cataluña, 3o enero.

1.^{er} T.^e D. Miguel de Cervilla y Calvente, dos meses de prórroga á la que disfruta por enfermo.—O. del C. G. de Burgos, 4 febrero.

1.^{er} T.^e D. Francisco Cabrera y Jiménez, dos meses, por enfermo, para Vélez Rubio, Málaga y Madrid.—Id. de id., 6 febrero.

C.ⁿ D. Manuel Maldonado y Carrión, dos meses, por enfermo.—O. del C. G. de Castilla la Nueva, 14 febrero.

1.^{er} T.^e D. Francisco Sólo de Zaldívar, dos meses de prórroga á la que disfruta por enfermo.—Id. de id., id.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

EMPLEADOS.

Altas.

OIC^r 3.^a D. Dionisio Isla y Muñoz, promovido á este empleo, de 2.^o teniente de la reserva de infantería.—R. O. 13 febrero.

OIC^r 3.^a D. Modesto Guallart y Cónsul, id. de id.—Id.

Baja.

OIC^r 3.^a D. Andrés Criado y Martínez, falleció en Mahón el 27 enero.

Ascensos.

OIC^r 3.^a D. Manuel Fernández y González; á oficial celador de 2.^a—R. O. 2o enero.

OIC^r 3.^a D. Isidro Villa y Serrano, á id.—R. O. 13 febrero.

Supernumerario.

OIC^r 2.^a D. Vicente Marín y Sarrión, por tiempo indefinido y con residencia en Filipinas.—R. O. 26 enero.

Destinos.

OIC^r 3.^a D. Dionisio Isla y Muñoz, á la comandancia de Ingenieros de Ceu-ta.—R. O. 24 febrero.

OIC^r 3.^a D. Modesto Guallart y Cónsul, á la id. de id. de Mahón.—Id.

RELACION del aumento sucesivo de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

- | | |
|---|--|
| <p>Bárcena: <i>Ensayo estadístico del Estado de Jalisco.</i>—Un vol.—4.º—México, 1888.—Regalo del autor.</p> <p>Baudry: <i>Le cyclisme theorique et pratique.</i>—Un vol.—4.º—Paris.—14 pesetas.</p> <p>Calero: <i>Estudios sobre la defensa de España.</i>—Tomos 1.º y 2.º—Dos vols.—8.º—Madrid, 1892.—6,50 pesetas.</p> <p>Castelar: <i>Historia del descubrimiento de América.</i>—Un vol.—4.º—Madrid, 1892.—16 pesetas.</p> <p>Díaz Benzo: <i>Las grandes maniobras en España.</i>—Un vol.—4.º—Madrid, 1890.—10 pesetas.</p> <p>Jorreto: <i>Guía colombina.</i>—Un vol.—4.º—Madrid, 1892.—Regalo del autor.</p> <p>La Llave: <i>Estudio sobre nuestra artillería de plaza.</i>—(Tanteos de armamento.)—Un vol.—4.º—Madrid, 1892.—Regalo del autor.</p> <p>Maldonado: <i>Formación de las palabras en alemán.</i>—1 vol.—8.º—Madrid, 1892.—Regalo del autor.</p> <p>Martín del Yerro: <i>Cartera de campaña del ingeniero militar de ferrocarriles.</i>—Un vol.—8.º—Madrid, 1886.—Regalo del autor.</p> <p>Moreau: <i>Traité des chemins de fer.</i>—Tomo 1.º—Un vol.—4.º—Paris.—23 pesetas.</p> | <p>Montillot: <i>La telegrafía actual en Francia y en el extranjero.</i>—Un vol.—8.º—Madrid, 1891.—5 pesetas.</p> <p>Pardo: <i>Carreteras.</i>—Texto y atlas.—Dos volúmenes.—4.º—Madrid, 1892.—30 pesetas.</p> <p>Pérez Fernández: <i>Guía de aspirantes y alumnos militares para todas las armas y cuerpos.</i>—Un vol.—8.º—Madrid, 1892.—Regalo del autor.</p> <p><i>Pliego general de condiciones para la contratación de obras públicas.</i>—Un vol.—Fólio.—Madrid, 1886.—9 pesetas.</p> <p>Pouteaux: <i>La poudre sans fumée et les poudres anciennes.</i>—Un vol.—4.º—Dijon, 1892.—5,50 pesetas.</p> <p>Rivals: <i>Reglage et organisation du tir des batteries de côte.</i>—Un vol.—8.º—Paris, 1891.—12 pesetas.</p> <p>Torner y de la Riva: <i>Noticia y plan para la redacción de los catálogos de la Biblioteca de la Academia de ingenieros.</i>—Un vol.—4.º—Guadalajara, 1891.—Regalo de los autores.</p> <p><i>Zeitschrift für bawesen.</i>—Revista de Berlin, años 1890 y 1891.—4 vols.—Folio.—Berlin, 1891.</p> |
|---|--|
-

CONDICIONES DE LA PUBLICACIÓN.

Se publica en Madrid todos los meses en un cuaderno de cuatro ó más pliegos de 16 páginas, dos de ellos de *Revista científico-militar*, y los otros dos ó más de *Memorias facultativas*, ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

Precios de suscripción: 12 pesetas al año en España y Portugal, 15 en las provincias de ultramar y en otras naciones, y 20 en América.

Se suscribe en Madrid, en la administración, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las Comandancias de Ingenieros.

ADVERTENCIAS.

En este periódico se dará una noticia bibliográfica de aquellas obras ó publicaciones cuyos autores ó editores nos remitan *dos ejemplares*, uno de los cuales ingresará en la biblioteca del Museo de Ingenieros. Cuando se reciba un solo ejemplar se hará constar únicamente su ingreso en dicha biblioteca.

~~~~~  
Los autores de los artículos firmados, responden de lo que en ellos se diga.

~~~~~  
Se ruega á los señores suscriptores que dirijan sus reclamaciones á la Administración en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.





FEBRERO DE 1893